

THE FOLLOWING IS THE ENGLISH TRANSLATION OF THE
ANNEXES TO THE INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT: AMENDED SHEETS (Pages 1, 2, 3, 4, 5, 6,
7, 8, 9, 10, 11, 11a, 16, 17, 18, 19 and 20).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7/1/12

SECURED DOCUMENT, SYSTEM FOR MANUFACTURING SAME AND
SYSTEM FOR READING THIS DOCUMENT

5 The invention relates to a secured document, a process
and a system making it possible to manufacture this
document and means making it possible to read it.

10 It is now relatively easy for forgers to reproduce
conventional documents such as passports, identity
card, identification badges.

15 The object of the invention is to make it difficult, or
even virtually impossible, to reproduce and/or falsify
such documents.

20 Securing documents (identity cards, passports, etc.)
against counterfeiting and falsification is a
fundamental problem which arises with all those
involved in the field.

The restrictions which bear on the securing methods are
stringent. This is because these documents must be made
with:

- 25 - a very low production cost (a few tens of
centimes per document)
- a short duration for the process allowed for
the manufacture of each document (a few seconds
per document)
- 30 - a high level of protection against
counterfeiting.

Generally, the object of the invention is to produce,
on the document to be protected, a characteristic
hologram which is difficult to copy and moreover which
35 carries printed data in a conventional manner on the
document. Thus a verifying agent will be able to check
the document by comparing the content of the hologram
with the content of the rest of the document. For
example, the hologram represents an image of the

Replaid by Article 30b

THIS PAGE BLANK (USPTO)

identity photo contained on the document. Comparing the image of the hologram with the image of the photo makes it possible to authenticate the document quickly and easily.

5

The invention therefore relates to a document comprising at least one drawing or data, made by deposition or inclusion of pigments and/or dyes which can be read optically, characterized in that it also
10 comprises a hologram containing a copy of said drawing or said data.

The invention also relates to a document security system, characterized in that it comprises a
15 prerecorded or electrically controllable optical modulator in which the image of at least part of the document is recorded, said modulator being designed to be combined with a layer of photosensitive material, at least one first light source making it possible to
20 transmit a first reference wave to the layer of photosensitive material and a second incident wave onto said modulator and giving rise to a third object wave which is transmitted to the layer of photosensitive material in order to interfere with the reference wave
25 in this layer.

The invention also relates to a system for reading a document comprising a hologram containing an image of part of said document, said image being scrambled,
30 characterized in that it comprises a device for correcting said scramblings, or revealer, said hologram being readable through the revealer.

The various objects and characteristics of the
35 invention will become more clearly apparent in the following description given by way of example and in the appended figures which represent:

- figures 1a and 1b, examples of documents secured according to the invention;

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- figures 2 to 4c, examples of hologram recording systems according to the invention;
- figures 5 and 6, recording systems making it possible to induce scramblings in the images recorded in the holograms;
- figures 7 and 8, systems making it possible to read a hologram by removing scramblings contained in the hologram;
- figures 9 and 10, a device for reading a document furnished with a hologram and making it possible to remove scramblings induced in the hologram;
- figures 11 and 12, documents incorporating special gratings placed against the holograms.

15 An example of a document secured according to the invention will first of all be described with reference to figure 1a. By way of example, figure 1 shows an identity card 1 comprising data 4 indicating the identity of the possessor of the card, his or her photograph 2 and his or her signature 5. Furthermore, according to the invention, the card comprises a hologram 3 in which one or more elements for personalizing the card have, *inter alia*, been recorded, such as the photograph, the signature, etc. In figure 20 1, the photograph has been chosen for recording in the hologram. A card of this type would thus be more difficult to falsify since the hologram contains data for personalizing the card, which will change from one card to another.

30 Figure 1b shows a variant embodiment of figure 1a. According to this variant the hologram 3 contains images which appear in different planes. An image 60 may be, for example in the case of an identity card, a copy of the identity photo 2, whilst another image 61 35 may be either a standard image (logo) or other data from the card such as the copy of the signature 5. According to another variant (not shown), the hologram may also comprise data printed on its surface.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A first example of the process of recording the hologram will now be described with reference to figure 2.

5 A support element 22 is coated on one of its faces with a layer of photosensitive material 21. An optical modulator 23, such as a transparent photographic support or a controllable modulator such as a liquid-crystal screen, is applied near to or in contact with
10 the layer of photosensitive material.

Preferably, the modulator makes it possible to supply the contents (data or image) of part of the document to be secured. If this involves a prerecorded modulator of
15 the transparency type, this part of the document is recorded in the modulator. If this involves a controllable modulator, the part of the document can be displayed using the control of the modulator.

20 The support element 22 is transparent at the recording wavelength. A mirror 24 is placed on the side opposite the photosensitive layer with respect to the modulator 23. A light beam R supplied by a source S1 and carrying a coherent wave illuminates the support element 22. By
25 way of example, in figure 2, this light beam is perpendicular to the plane of the support element 22 and of the photosensitive layer 21. The beam R passes through the support 22, the holography layer 21. It is modulated by the modulator 23 and is transmitted to the
30 mirror 24. The latter reflects the modulated beam which passes back through the modulator. According to this embodiment, the mirror 24 is perpendicular to the direction of the beam and reflects a beam collinearly with the incident beam. The reflected modulated beam
35 interferes with the beam R in the layer of photosensitive material. The modulation carried by the modulated beam is therefore recorded in the photosensitive layer. Thus, a hologram containing data or an image, which is a copy of data or of an image

THIS PAGE BLANK (USPTO)

contained in the document to be secured, has been recorded. If the modulator 23 contains, for example, the photograph of the possessor of the identity card, this photo has therefore been recorded in the hologram.

5

In this process, it is assumed that T is the transmission coefficient of the modulator and that O is the wave illuminating the hologram on the side opposite the beam R , which we will call a reference wave R hereinafter.

10

The function recorded by the hologram comes from the interference between the reference wave R and the wave $O = R.T$, the object wave from the transparency.

15

The hologram records $R.R.T$.

If the hologram is thick, it will rediffract on reading the recorded image, for specified angles of incidence (Bragg effect) of the illumination wave and of the viewing direction.

20

The modulator can integrate a scattering function for improved reading of the hologram and in order to complicate any counterfeiting.

25

Figure 3 shows another recording process in which two waves illuminating the photosensitive layer are needed. The light modulator 23 is placed against the layer of photosensitive material 21 borne by the support 22.

30

An illuminating reference wave R supplied by the source $S1$ is transmitted to the layer of photosensitive material 21 without passing through the modulator. An illumination wave I supplied by the source $S2$ illuminates the modulator 23 and is transmitted therethrough to the layer of photosensitive material (illumination wave O , $O = IT$). The two waves R and O interfere in the photosensitive material 21.

35

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Preferably, the two waves O and R are counterpropagating and are perpendicular to the plane of the layer of photosensitive material 21. Also, preferably, the two waves are coherent plane waves.

5

The function recorded by the hologram comes from interference between R , reference wave, and the object wave coming from the modulator illuminated by the plane wave I : $O = IT$.

10

The hologram records $R.I.T$.

15

The thick hologram reilluminated by a plane wave R will diffract an image proportional to IT , that is to say, the image of the transparency, provided that I is of the plane wave type, like R .

20

As in figure 2, the modulator 23 of figure 3 can be integrated into a scattering function. For example, a layer of scattering material will be deposited on the face of the modulator located on the side of the layer of photosensitive material.

25

In the above, the recording of the hologram 21 has been carried out by placing thereagainst an optical modulator. It is also possible to design a recording system in which the modulator is illuminated by a wave I , which is modulated by the modulator and which supplies a wave O , as is shown in figure 4a. An optical device 80 images the modulator in the plane of the hologram. Moreover, a beam-splitter plate 81 placed in the path of the wave O makes it possible to transmit a reference wave R to the photosensitive medium 21. This reference wave interferes with the wave O and makes it possible to record the image supplied by the modulator 23. The rereading of such a hologram requires placing a mirror against the support 22 on the side opposite the hologram 21.

35

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Figures 4b and 4c represent variants of recording systems in which the modulator is not placed against the hologram. As can be seen in figure 4b, the modulator 23 is illuminated by the wave I and is projected by the optic 80, onto the surface of the layer of photosensitive material 21 (wave O = IT). Moreover, the layer of photosensitive material is illuminated by a reference wave R incident on this layer from the side opposite the modulator. The two waves O and R interfere in the photosensitive layer in order to record a hologram corresponding to the display of the modulator 23. As is known in the prior art, the waves O and R are preferably coherent.

Figure 4c shows the system of figure 4b in which one or more additional light modulators 27, 28 have been provided. These modulators are not placed in the same plane as the modulator 23. These modulators will make it possible to record, in the photosensitive layer of the holograms which will not appear in the same plane as the image of the modulator 23.

Preferably, the images of the various modulators will be recorded separately. The image of the modulator 23 will be recorded when the modulators 27 and 28 are transparent or in the absence of these modulators. In order to record the image of an additional modulator, 27 for example, the modulator 23 will be made transparent (or removed) possibly together with the modulator 28.

It should be noted that the various holograms recorded using the various modulators can be recorded using different wavelengths insofar as the nature of the photosensitive layer 21 allows it. These holograms will then be reread using these various wavelengths.

The variant of figure 4c making it possible to record visible holograms in different planes is also

THIS PAGE BLANK (USPTO)

applicable to the systems of figures 2 and 3 by also providing one or more additional modulators on the path of one of the waves I or R.

5 These additional modulators will make it possible to display either a specific motif (logo) or data (a signature for example) of the document to be secured.

10 In order to induce a scattering effect and/or aberrations in the hologram, the means inducing the scattering and/or the aberration can be placed either in the path of the wave O or in the path of the wave R.

15 Figures 5 and 6 show variants of the systems of figures 2 and 3, respectively, in which optical aberrator devices are provided.

20 Thus, in figure 5, an aberrator 25 is positioned, for example, on the reference wave R. An aberrator introduces a local phase ϕ into the wave R, that is to say, transforms it into $R.e^{i\phi}$.

25 The modulator is also illuminated by $R.e^{i\phi}$ and the object wave O is $O = R.e^{i\phi}T$. The hologram records $R.R.e^{2i\phi}T$.

30 In reading mode, illuminated by R, it diffracts a wave $e^{2i\phi}RT$ deformed with respect to RT. The image appears scrambled to the observer. The observer can read normally only a deformed image. The deformation undergone by the image is twice that coming from the aberrator.

35 If the aberrator 25 is located on the modulator side with respect to the layer of photosensitive material, the hologram records $R.R.T.e^{i\phi}$. This case is similar to the case of recording 2 waves treated below.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

In figure 6, the system is illuminated by two distinct waves I and R supplied by sources S1 and S2 as in figure 3.

- 5 The aberrator is positioned, for example, in the path of the wave R. The aberrator introduces a local phase ϕ into the wave R, that is to say, transforms it into $R.e^{i\phi}$.
- 10 The transparency is illuminated by a plane wave I. We therefore have $O = IT$.

The hologram records $R.e^{i\phi} IT$.

- 15 In reading mode, reilluminated by R, it diffracts a wave $e^{i\phi} IT$ deformed with respect to IT. The image appears scrambled to the observer, as above.

- The deformation undergone by the image is the same as
20 that coming from the aberrator.

- Under these conditions, in order to be able to reread the images recorded using the systems of figures 5 and 6, it is necessary to correct the aberrations
25 introduced by the aberrator.

- For this purpose, according to the invention, an aberration-correcting device 27, which we will call a
30 revealer 27, is placed (figure 7) in front of the hologram thus recorded, through which it is possible to read the hologram corrected of the aberrations.

- The revealer induces a phase function the inverse of that of the aberrator, that is $e^{-i\phi}$, on the read wave.

- 35 The wave incident on the hologram is $Re^{-i\phi}$. Since the hologram has recorded $R.Re^{2i\phi}T$, it diffracts a wave proportional to $T.e^{i\phi}$ then passes back through the revealer which again induces $e^{-i\phi}$ and thus the light

THIS PAGE BLANK (USPTO)

wave coming from the revealer is proportional to T , that is to say corresponds to the undeformed image.

Therefore, with a recording such as that of figure 6,
5 (aberrator on the reference wave side), the aberrator induces φ , the revealer must induce $-\varphi$.

Where the aberrator has been positioned on the modulator side, the revealer is determined as in the
10 two-wave case described below.

According to figure 8, the revealer induces a phase function of $e^{-i\varphi} IT$ on the read wave.

15 The wave incident on the hologram is $R.e^{i\varphi/2}$. Since the hologram has recorded $Re^{i\varphi}T$, it diffracts a wave proportional to $T.e^{i\varphi/2}$ then passes back through the revealer which again induces $e^{-i\varphi/2}$ and thus the light wave coming from the revealer is proportional to IT ,
20 that is to say it corresponds to the undeformed image.

Therefore with 2 wave recording: the aberrator induces φ and the revealer must induce $-\varphi/2$.

25 In order that the positioning of the revealer is not too critical, the aberrator must be chosen so as to noticeably modify the view of the image but with phase defect spatial frequencies on the scale of the positioning accuracy tolerated.

30 1°/ 1 or 2 wave recording can be carried out with any incident waves. The benefit is, *inter alia*, to separate the direction of observing the recorded image from the specular reflection. This configuration substantially
35 improves the image contrast.

2°/ In figure 2, a nonspecular mirror can be used in recording so as to modify the angle of incidence of the object wave with respect to that of the reference wave,

THIS PAGE BLANK (USPTO,

namely to separate the direction of observing the photo from the specular reflection.

3°/ The aberrator and the revealer are two different
5 phase functions. It is possible to use the same component for both functions by reilluminating the hologram not with R but with R^* . In this case, the phase function recorded in the hologram is transformed into its conjugate by diffraction and self-corrects by
10 passing through this same phase law. This is the principle of phase conjugation.

A hologram of this sort is thus made difficult to counterfeit by the presence of the aberrator during
15 recording:

- knowledge of the correct aberration function to be used is not easy to acquire. This analysis can be made difficult by superimposing a scattering function on the diffracted function;
- 20 - on the assumption that the aberrant function to be used during recording has been determined, the practical construction of a known phase law aberrator is not easy.

25 Figure 9 shows a device for reading a document furnished with a hologram recorded with aberrations. This device comprises a revealer 27 which must be accurately positioned with respect to the hologram in order to allow sufficient correction of the
30 aberrations. According to figure 8, the document which bears the hologram or the hologram support comprises positioning means such as notches 30 to 33. The read device comprises lugs or pads 40 to 43, the complement of the notches, so that the document is placed
35 correctly in front of the revealer.

According to a variant embodiment (figure 10), instead of notches, the document may comprise optical marks 34 to 37 visible through the read device 27. The latter

THIS PAGE BLANK (USPTO)

also comprises optical marks 44 to 47. Making the marks 34 to 37 coincide with the marks 44 to 47 enables the hologram to be placed correctly in front of the revealer 27.

5

To improve the protection against counterfeiting, it is proposed to use a variant of the photosensitive protection of a volume which consists of the superposition of several photosensitive functions, one of which contains the photo-type personalized data.

10

By way of example, the following combination is proposed:

- a photo-type hologram (HP) operating in reflection providing the personalization;
- a grating-type coding function (HS) operating in transmission providing the security;

15

In the case which is described in figure 11 illustrating this principle, the function (HP) has been recorded in the holographic layer 21 with an object wave obtained with the modulator 23 by means similar to the Lipmann process and with a reference wave which is the sum of the waves transmitted by the component HS..

25 In figure 11, the component HS is, for example, a diffraction grating supplying two waves $A_{S,R}^*$ and $A_{S,O}$.

20

25

To be visible, the photo contained in the component 21 requires the presence of the coding function of the component HS.

30

The grating function HS may simply be of the grating type with a fixed pitch or contain specific but not personalized data: it will therefore be identical for all the cards.

35

The benefit of the HS coding function resides in the fact that it endows the personalized hologram with specific optical properties colorimetry, multiple

THIS PAGE BLANK (USPTO)

angular ranges of visibility as a function, for example, of the grating order number, etc.

5 The combination of the two components, photosensitive layer and grating HS (figure 12) by "anti-peel" bonding means does not enable the two optical functions to be separated and consequently makes counterfeiting complex insofar as it requires knowledge of the amplitude and phase data of each of the reference and object waves
10 for each of the two components to be recorded. Analysis of the wave diffracted by the assembly gives access to a product of all these complex waves;

- if $A_{S,R}$ and $A_{S,O}$ are the reference and object
15 recording waves, respectively, of the grating HS and A_ℓ the wave incident on HS to record the component 21, then the recording waves of the hologram 21 are $[A_{S,R}.A_{S,O} + A_{S,R}^*.A_{S,O}]A_\ell$ and $A_{P,O}$.

20 The image recorded in the hologram 21 will be observed without distortion if the whole (21 + HS) is illuminated by the wave A_ℓ .

Outside these observation conditions, the holographic
25 image will change color with the appearance of distortions or will disappear depending on its geometrical characteristics (thickness and index variation), a simple Lipmann hologram does not show such distortions.

30 According to a variant of the system of figure 11, the safety function may contain data which will be highlighted by the continuous component reflected by the photosensitive component. To increase the
35 visibility of the data reread by the continuous component, it is possible to add, on the rear face of the hologram, a high index treatment or a treatment with narrow spectral reflectivity.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

The relative positions of the hologram functions and of the grating HS can be exchanged as well as their kind and type of transmission or reflection.

5 Where transmission functions are combined, it is possible to add a high index treatment or a narrow spectral band reflector (which may or may not be photosensitive) to increase the readability of the data.

10

It should be noted that in the above, the photosensitive functions may be monochrome, dichrome or trichrome, etc., it is possible to adjust the colorimetry of the image for authentication with a given light source (natural, neon or other light) or code the data stored in one and the same layer in different colors.

15

The use of photosensitive material with swelling that can be spatially controlled by post-treatment makes it possible either to color-code a given motif superimposed on the personalized hologram, or to include another high-resolution function which can be seen with an additional source.

20

25

In addition, the hologram may be transparent to allow the reading of data located under the hologram, on the document.

30

The hologram can be read either by natural light, or by normal illumination, or using a lamp with a particular range of wavelengths.

It will generally be recalled that:

35

- if the hologram is thick, it only diffracts the recorded image with light incident at a particular angle (Bragg effect) and that the recorded image is only visible from a viewing

THIS PAGE BLANK (USPTO)

angle determined with respect to the direction of the incident light;

- the illuminating waves R and O are preferably plane but that is not compulsory;
- 5 - the illuminating waves R and O may be counterpropagating but that is not compulsory;
- the illuminating waves R and O are preferably mutually coherent;
- 10 - the hologram can be recorded with a single wavelength or by using several wavelengths, or else by using three wavelengths (red, green, blue) so as to diffract white light.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

CLAIMS

1. A document comprising at least one drawing or data, made by deposition or inclusion of pigments or dyes which can be read optically, characterized in that it also comprises a hologram representing a copy of said drawing or said data.
2. The document as claimed in claim 1, characterized in that the hologram is transparent for some viewing angles so that the data located under the hologram, on the document, can be read.
3. The document as claimed in claim 1, characterized in that the hologram can be read by artificial light, under normal lighting or only under lighting of certain wavelengths.
4. The document as claimed in claim 3, characterized in that the hologram can be read using one or more specific wavelengths.
5. The document as claimed in claim 4, characterized in that the hologram can be read at different wavelengths from different angles.
6. The document as claimed in claim 1, characterized in that the hologram comprises aberrations which makes the copy read from the drawing or said data different.
7. A document as claimed in claim 1, characterized in that the hologram has a reflective effect.
8. The document as claimed in claim 1, characterized in that the hologram has a scattering effect.
9. The document as claimed in claim 1, characterized in that the hologram represents at least one other

THIS PAGE BLANK (USPTO)

image appearing in a plane different to that of said copy.

10. The document as claimed in claim 9, characterized
5 in that said image can be read at a wavelength different from that of said copy.
11. The document as claimed in claim 1, characterized
10 in that it comprises a defraction grating placed against the hologram.
12. A document security system, characterized in that
15 it comprises a prerecorded or electrically controllable optical modulator (23) in which the image of at least part of the document is recorded, said modulator being designed to be combined with a layer of photosensitive material (21), at least one first light source making it possible to transmit a first reference wave (R) to
20 the layer of photosensitive material and a second incident wave (I) onto said modulator (23) and giving rise to a third object wave (O) which is transmitted to the layer of photosensitive material in order to interfere with the reference
25 wave (R) in this layer.
13. The system as claimed in claim 12, characterized
30 in that it comprises a mirror (24) placed on the side opposite the layer of photosensitive material (21) with respect to the modulator, this mirror receiving the reference wave (R) after passing through the layer of photosensitive material and the modulator and reflecting this wave in order to give rise to the second wave (I) which illuminates
35 the modulator which transmits the third wave (O) to the layer of photosensitive material.
14. The system as claimed in claim 12, characterized
in that it comprises a second source which is

THIS PAGE BLANK (USPTO)

coherent like the first source and emitting the second wave (I), the first and the second source being located on each side of the modulator assembly and layer of photosensitive material.

5

15. The system as claimed in claim 12, characterized in that it comprises, between the modulator (23) and the layer of photosensitive material (21), an optical device (80) making it possible to image the modulator (23) in the plane of the layer of photosensitive material (21).

10

16. The system as claimed in claim 15, characterized in that the optical system comprises a beam-splitter plate (81), the first source supplying the first reference wave (R) to the beam-splitter plate which retransmits this first wave to the layer of holographic material, a second source supplying the second wave (I) toward a modulator which retransmits the third wave (O) to the layer of holographic material through the optical device (80) and the beam-splitter plate (81).

15

20

17. The system as claimed in either of claims 12 or 15, characterized in that it comprises at least one additional spatial light modulator (27, 28) not located in the plane of said optical modulator (23) and making it possible to record, in the hologram, at least one additional image appearing, on reading, in a plane different from said image of the part of the document.

25

30

18. The system as claimed in claim 17, characterized in that the additional image and the image of the part of the document are recorded at different wavelengths and/or different angles of incidence of the recording beams.

35

THIS PAGE BLANK (USPTO)

19. The system as claimed in one of claims 12 to 15, characterized in that the first reference wave (R) and the third object wave (O) are plane, coherent and collinear waves.
- 5 20. The system as claimed in claim 19, characterized in that the modulator comprises a diffuser inducing a scattering effect in the hologram.
- 10 21. The system as claimed in claim 19, characterized in that it comprises a device inducing optical scrambling, or scrambler (25), said scrambler being in the path of one of the optical waves and inducing a scrambling law in the hologram recorded in the layer of photosensitive material.
- 15 22. The system as claimed in claim 20, characterized in that the scrambler is placed against or almost placed against the layer of photosensitive material.
- 20 23. The system for reading a document comprising a hologram containing an image of part of said document, said image being scrambled, characterized in that it comprises a device for correcting said scramblings, or revealer (27), said hologram being readable through the revealer.
- 25 24. The system as claimed in claim 23, characterized in that it comprises a marking device making it possible to position the hologram to be read facing the revealer (27).
- 30 25. The system as claimed in claim 24, characterized in that it comprises lugs intended to accommodate notches from the document.
- 35 26. The system as claimed in claim 23, characterized in that the revealer comprises optical markers

THIS PAGE BLANK (USPTO)

intended to be made to coincide with the markers of the document.

- 5 27. The system as claimed in claim 12, characterized in that it comprises a defraction grating (HS) placed against or almost against the layer of photosensitive material.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

REC'D 23 OCT 2001

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

15 T



Référence du dossier du déposant ou du mandataire 61808	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR00/01914	Date du dépôt international (jour/mois/année) 04/07/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 09/07/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB G03H1/04		
Déposant THOMSON-CSF et al.		

- Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
- Ce RAPPORT comprend 9 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
 - ☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent 12 feuilles.

- Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☒ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☐ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☐ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 22/01/2001	Date d'achèvement du présent rapport 19.10.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Noirard, P N° de téléphone +49 89 2399 2420 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR00/01914

I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)*):

Description, pages:

3,9-11	version initiale	
1,2,2a,4-8	reçue(s) avec télécopie du	20/09/2001

Revendications, N°:

1-28	reçue(s) avec télécopie du	20/09/2001
------	----------------------------	------------

Dessins, feuilles:

1/7-7/7	version initiale
---------	------------------

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR00/01914

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description, pages :
- ☐ des revendications, n°s :
- ☐ des dessins, feuilles :

5. ☒ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)
voir feuille séparée

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

III. Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle

1. La question de savoir si l'objet de l'invention revendiquée semble être nouveau, impliquer une activité inventive (ne pas être évident) ou être susceptible d'application industrielle n'a pas été examinée pour ce qui concerne :

- ☐ l'ensemble de la demande internationale.
- ☒ les revendications n°s 4-8.

parce que :

- ☐ la demande internationale, ou les revendications n°s en question, se rapportent à l'objet suivant, à l'égard duquel l'administration chargée de l'examen préliminaire international n'est pas tenue effectuer un examen préliminaire international (*préciser*) :
 - ☒ la description, les revendications ou les dessins (*en indiquer les éléments ci-dessous*), ou les revendications n°s 4-8 en question ne sont pas clairs, de sorte qu'il n'est pas possible de formuler une opinion valable (*préciser*) :
voir feuille séparée
 - ☐ les revendications, ou les revendications n°s en question, ne se fondent pas de façon adéquate sur la description, de sorte qu'il n'est pas possible de formuler une opinion valable.
 - ☐ il n'a pas été établi de rapport de recherche internationale pour les revendications n°s en question.
2. Le listage des séquences de nucléotides ou d'acides aminés n'est pas conforme à la norme prévue dans l'annexe C des instructions administratives, de sorte qu'il n'est pas possible d'effectuer un examen préliminaire international significatif :
- ☐ le listage présenté par écrit n'a pas été fourni ou n'est pas conforme à la norme.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR00/01914

☐ le listage sous forme déchiffrable par ordinateur n'a pas été fourni ou n'est pas conforme à la norme.

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	1-3,9-24,26-28
	Non : Revendications	25
Activité inventive	Oui : Revendications	17,24
	Non : Revendications	1-3,9-16,18-23,25-28
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-3,9-28
	Non : Revendications	

**2. Citations et explications
voir feuille séparée**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Concernant le point I

Base du rapport

Certaines modifications introduites avec la lettre du 20.09.2001 conduisent à étendre l'objet de la demande au-delà du contenu de la demande telle qu'elle a été déposée et vont, par conséquent, à l'encontre des dispositions de l'article 34(2) b) PCT.

Les modifications non admissibles concernent les revendications 4 à 8. En effet, le sujet de la revendication 1 modifiée intègre à présent la caractéristique selon laquelle l'hologramme lu est différent du dessin ou de l'information d'origine, ce qui correspond à la variante d'enregistrement du document sécurisé telle qu'indiquée Figures 5-8. D'autre part, les revendications 4 à 8, ajoutent des caractéristiques correspondant à une autre variante telle que représentée Fig. 11 et 12. Apparemment, il n'est nullement mentionné dans la description ni dans les revendications originales que les deux variantes puissent être combinées.

Remarque 1: si on considère la couche photosensible à fonction de codage comme l'élément introduisant des déformations lors de l'enregistrement (ce qui est littéralement vrai mais ne correspond pas aux intentions du requérant), c'est-à-dire en se restreignant à la deuxième variante, l'ensemble des revendications 1-3 et 9-15 présenterait alors d'importants problèmes de clarté et de manque de support par la description.

Remarque 2: la superposition d'une couche photosensible à fonction de codage avec un hologramme est décrite dans le document D5 (cf. la "second diffractive structure" colonne 1, lignes 41-61, "covering the entire area of the first [structure]" colonne 2, lignes 1-6 et 29-35). Une combinaison avec D1 et D4 aurait été considérée évidente pour l'homme du métier désirant sécuriser son document plus avant.

Concernant le point III

Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle

Les revendications amendées 4-8 n'étant pas acceptables (cf. point I ci dessus), l'examen est donc basé formellement sur les revendications 4-8 telles que originalement déposées. Ces revendications 4-8 originales manquant de liens logiques dans le contexte présent, l'objet de ces revendications 4-8 manque donc de clarté (Article 6 PCT) et ne permet pas l'établissement d'un rapport d'examen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Concernant le point V

Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1.1 Il est fait référence aux documents suivants:

- D1:** US-A-4 171 864 (FRANK KLAUS ET AL) 23 octobre 1979 (1979-10-23)
- D2:** EP-A-0 283 233 (HOLOFAX LTD) 21 septembre 1988 (1988-09-21)
- D3:** GB-A-2 254 166 (MARCONI GEC LTD) 30 septembre 1992 (1992-09-30)
- D4:** US-A-3 894 756 (WARD JOHN H) 15 juillet 1975 (1975-07-15)
- D5:** US-A-5 483 363 (HOLMES BRIAN W ET AL) 9 janvier 1996 (1996-01-09)

2.1 Les documents **D1** et **D2** établissent dans leur résumé respectif l'existence d'un document comportant un dessin à la fois directement visible et visible par diffraction à travers un hologramme.

Vis à vis des revendications 1-15, l'enseignement procuré par ces documents **D1/D2** sera considéré comme reflétant l'art antérieur le plus proche.

Se fondant sur cet enseignement, l'homme du métier désireux d'améliorer le système de sécurisation du document aurait pensé à s'inspirer des dispositifs décrits dans les documents **D3**, **D4** et **D5** sans pour cela faire montre d'activité inventive.

Ainsi, l'homme du métier pourrait utiliser un dispositif induisant des perturbations optiques ou perturbateur lors de l'enregistrement de l'hologramme, rendant ainsi la copie lue lors de la restitution de l'hologramme différente par rapport à l'objet ou au dessin original. Un tel dispositif est décrit dans le document **D4** (cf. le "scrambler" dans le résumé ainsi que Figs. 6-9 pour l'écriture - lecture du document sécurisé). Il est à noter que les dispositifs de sécurisations décrits dans **D1/D2** et dans **D4** sont indépendants les uns des autres et ne coopèrent pas dans leur action.

En conséquence, l'objet de la **revendication 1** n'implique pas d'activité inventive au sens de l'Article 33(3) PCT.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2.2 Les caractéristiques additionnelles introduites dans les revendications suivantes étant déjà présentes dans les documents **D2** et/ou **D4**, leur ajout ne confère pas de caractère inventif (Article 33(3) PCT) au document résultant.

* **D4** introduit un diffuseur (réf. 60 Figs. 6&8) {revendication 3} sur le trajet de l'onde objet, lequel diffuseur contribue à déformer l'objet (réf. 62) lors de l'enregistrement en introduisant des aberrations (au sens large) {revendication 2}.

* **D2** colonne 5, lignes 7-8 et 25-28 révèle que l'hologramme est transparent {revendication 9} ou que des informations supplémentaires peuvent être imprimées directement sur la surface de l'hologramme (cf. C 5, L 13-14) {revendication 15}.

2.3 L'enregistrement de documents sécurisés à l'aide d'un montage permettant de ne restituer l'hologramme que sous certains angles et / ou sous certaines longueurs d'ondes {revendications 10 et 11} est aussi connu de l'homme du métier (cf. **D5** colonne 1, lignes 41-61 et colonne 2, lignes 1-6) et peut par conséquent être utilisé en tant qu'élément de sécurité supplémentaire pour le document objet de la revendication 1, et ceci, indépendamment des sécurités déjà mentionnées précédemment. En outre, ce type d'hologramme intègre un filtre de Bragg qui assure la fonction de réflectivité dans un domaine précis de longueurs d'ondes, et il est considéré comme équivalent de séparer cette fonction et de la confier à une couche réfléchissante à bande étroite associée à l'hologramme {revendication 12}.

Le document **D5** indique (cf. colonne 2, lignes 40-60) que plusieurs images peuvent être représentées dans des plans différents et lisibles à différentes longueurs d'ondes {revendications 13 & 14}.

L'objet des revendications 10-14 n'est donc pas inventif.

2.4 Outre le document sécurisé, **D4** décrit également le système de sécurisation du dit document (cf. Figs. 6 et 8) comprenant un modulateur optique (réf. 62) apte à reproduire une partie du document à sécuriser et une source lumineuse (réf. 36). Les ondes de référence, incidente et objet, sont directement visibles sur les Figures et la couche photosensible est référencée 54. De plus, le système comporte des moyens (réf. 34) sur le parcours de l'onde objet (Fig. 8) ou de référence (Fig. 6) induisant une loi de perturbation lors de l'enregistrement holographique. En outre, comme cela a été établi au §2.1 ci-dessus, la caractéristique selon laquelle l'image d'une partie du document est enregistrée dans le modulateur est présente dans **D1/D2** et prive donc l'objet de la revendication 16 d'activité inventive.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2.5 Les caractéristiques additionnelles introduites dans les revendications suivantes étant déjà présentes dans les documents **D2** et/ou **D4**, leur ajout ne confère pas de caractère inventif au système résultant.

* En l'absence de précision sur la définition du terme "source cohérente", il est considéré que le laser 36 de **D4** (cf. Fig. 6) est à l'origine des deux sources {revendication 18}. Quant à la position et la forme {revendication 23} des faisceaux de part et d'autre de l'hologramme, cette caractéristique n'est pas considérée comme inventive (voir l'explication détaillée dans la remarque faite au §5).

* un dispositif optique imageur est référencé 64 dans **D4** {revendication 19}.

* une lame séparatrice est le moyen le plus simple et le plus couramment utilisé pour créer les faisceaux de référence et incident (une telle lame apparaît dans les montages Figures 6 et 8 de **D4**) {revendication 20}.

* L'utilisation de modulateurs supplémentaires (rendant ainsi l'objet plus complexe) est décrit dans **D3** (cf. Fig. 7, réf. 24,25) {revendication 21}. De plus **D3** suggère d'utiliser des faisceaux d'enregistrement sous plusieurs incidences (cf. faisceau 10, Fig. 7) {revendication 22}.

3. Outre le document sécurisé et son système de sécurisation associé, **D4** décrit également le système de lecture du document (cf. Figs. 7 et 9) comprenant un dispositif correcteur des perturbations (34) apportées lors de l'enregistrement de l'hologramme. Il est à noter que ce système peut aussi être utilisé pour révéler un hologramme contenant une image d'une partie du document. Donc le lecteur décrit dans **D4** anticipe (Article 33(2) PCT) la revendication 25.

Note: le système objet de la revendication 16 est nouveau puisque le système inclut un modulateur où l'image d'une partie du document est enregistrée donc fait partie du système d'enregistrement.

4. La nécessité d'aligner les différentes parties optiques lors de la lecture (cf. colonne 6, lignes 1-5 dans **D4**) rend évident (Article 33(3) PCT) l'objet des revendications 26-28.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 5.1 La **revendication 17** ajoute un miroir au système de sécurisation de la revendication 16 et spécifie que les ondes de référence et objet sont contrapropagatives et perpendiculaires à la couche photosensible. L'utilisation d'un tel miroir pour réaliser des hologramme de type Lippmann est connue de l'homme du métier, cependant ce miroir devant être associé au "perturbateur" {revendication 16}, il n'aurait pas été évident pour l'homme du métier de le placer au "dos" de l'émulsion puisque cela aurait entraîné soit de placer le perturbateur "côté laser" auquel cas les ondes de références et objets auraient été "perturbées" (la revendication 16 fait état d'un "ou" ligne 23) ce qui n'est clairement pas prévu dans **D4**, soit de la placer entre l'émulsion et le miroir, ce qui aurait entraîné un double passage de l'onde objet à travers ce perturbateur, ce qui n'est pas non plus prévu dans **D4**.

L'objet de la revendication 17 satisfait donc aux exigences de nouveauté et d'inventivité selon les Articles 33(2) et 33(3) PCT.

Remarque: bien que le montage d'enregistrement par réflexion soit nouveau et inventif, le produit résultant ne l'est pas {cf. revendications 10-14} car l'homme du métier aurait pensé à ajouter une sécurité au document en créant un hologramme de type réfléchif (comme suggéré par **D5**) en employant un montage classique tel que décrit Fig. 2 de **D3** (avec éventuellement une onde de référence perpendiculaire à l'émulsion) qui crée un hologramme de réflexion sans pour cela nécessiter un double passage dans le perturbateur (11).

- 5.2 La **revendication 24** ajoute que les moyens induisant une loi de perturbation sont accolés à la couche de matériaux photosensible. Cette caractéristique n'est pas présente dans **D4**. De plus, aucun des documents reflétant l'art antérieur n'incite l'homme du métier à effectuer cette modification dans le montage décrit dans **D4**. L'objet de la revendication 24 satisfait donc aux exigences de nouveauté et d'inventivité selon les Articles 33(2) et 33(3) PCT.

6. L'application industrielle concernant l'ensemble des revendications est clairement démontrée à travers l'exposé de la demande.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DOCUMENT SECURISE, SYSTEME DE FABRICATION ET SYSTEME DE LECTURE DE CE DOCUMENT

L'invention concerne un document sécurisé, un procédé et un système permettant de fabriquer ce document ainsi que des moyens permettant de le lire.

La reproduction des documents classiques tels que passeports, 6 carte d'identité, badges d'identification est maintenant relativement aisée par les faussaires.

L'invention a pour objet de rendre difficile, voire quasiment impossible, la reproduction et/ou la falsification de tels documents.

La sécurisation de documents (cartes d'identité, passeports ...) 10 contre la contrefaçon et la falsification est un problème fondamental qui se pose à tous les intervenants du domaine.

Les contraintes qui pèsent sur les méthodes de sécurisation sont fortes. En effet, ces documents doivent être faits avec :

- 15 - un très faible coût de réalisation (quelques dizaines de centimes par document)
- une faible durée du procédé imparti à la fabrication de chaque document (quelques secondes par document)
- un fort taux de protection contre la contrefaçon.

De façon générale, l'objet de l'invention est de réaliser sur le 20 document à protéger un hologramme caractéristique difficile à copier et porteur d'informations imprimées par ailleurs de manière classique sur le document. Ainsi un agent vérificateur pourra contrôler le document en comparant le contenu de l'hologramme au contenu du reste du document. Par exemple, l'hologramme représente une image de la photo d'identité 25 contenue sur le document. La comparaison de l'image de l'hologramme et de l'image de la photo permet d'authentifier aisément et rapidement le document.

On connaît d'après les documents US-A-4 171 864, EP-A-0 283 233, GB-A-2 254 166, US-A-3 894 756 et US-A-5 483 363 des procédés de 30 sécurisation de documents, par exemple par hologramme, mais ces procédés connus n'offrent pas de sécurisation renforcée contre la contrefaçon.

FEUILLE MODIFIEE

THIS PAGE BLANK (USPTO)

L'invention concerne un document comportant au moins un dessin ou une information réalisé par dépôt ou inclusion de pigments ou colorants lisibles optiquement, ainsi qu'un hologramme réalisé à partir d'une copie dudit dessin ou de ladite information, caractérisé en ce que l'hologramme
5 comporte des déformations introduites lors de son enregistrement qui rendent différente la copie lue par rapport au dessin ou à ladite information.

L'invention concerne également un système de sécurisation de document, comportant un modulateur optique préenregistré ou commandable électriquement dans lequel est enregistrée l'image d'une
10 partie au moins du document, ledit modulateur étant prévu pour être associé à une couche de matériau photosensible, au moins une première source lumineuse permettant de transmettre une première onde de référence à la couche de matériau photosensible et une deuxième onde incidente sur ledit modulateur et donnant lieu à une troisième onde objet qui est transmise à la
15 couche de matériau photosensible pour interférer dans cette couche avec l'onde de référence, caractérisé par le fait qu'il comporte sur le parcours de la première onde ou de la deuxième des moyens induisant une loi de perturbations dans l'hologramme enregistré dans la couche de matériau photosensible.

L'invention concerne également un système de lecture d'un document comportant un hologramme contenant une image d'une partie dudit document, ladite image étant perturbée, caractérisé en ce qu'il
20 comporte un dispositif correcteur desdites perturbations, ou révélateur, ledit hologramme étant lisible à travers le révélateur.

Les différents objets et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement dans la description qui va suivre donnée à titre d'exemple et dans les figures annexées qui représentent :

- les figures 1a et 1b, des exemples de documents sécurisés selon l'invention ;
- 30 - les figures 2 à 4c, des exemples de systèmes d'enregistrement d'hologrammes selon l'invention ;
- les figures 5 et 6, des systèmes d'enregistrement permettant d'induire des perturbations dans les images enregistrées dans les hologrammes ;

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2a

- les figures 7 et 8, des systèmes permettant de lire un hologramme en éliminant des perturbations contenues dans l'hologramme ;
- les figures 9 et 10, un dispositif de lecture d'un document muni d'un hologramme et permettant d'éliminer des perturbations induites dans l'hologramme ;
- les figures 11 et 12, des documents incorporant des réseaux spéciaux accolés aux hologrammes.

En se reportant à la figure 1a, on va tout d'abord décrire un exemple de document sécurisé selon l'invention. A titre d'exemple, la figure 1 représente une carte d'identité 1 comportant des informations 4 indiquant l'identité du possesseur de la carte, sa photographie 2 et sa signature 5. En

FEUILLE MODIFIEE

THIS PAGE BLANK (USPTO)

cet exemple de réalisation le miroir 24 est perpendiculaire à la direction du faisceau et réfléchit un faisceau colinéairement au faisceau incident. Le faisceau modulé réfléchi interfère avec le faisceau R dans la couche de matériau photosensible. La modulation véhiculée par le faisceau modulé est

5 donc enregistrée dans la couche photosensible. On a ainsi enregistré un hologramme contenant une information ou une image qui est une copie d'une information ou d'une image contenue dans le document à sécuriser. Si le modulateur 23 contient par exemple la photographie du possesseur de la carte d'identité, on a donc enregistré cette photo dans l'hologramme.

10 Dans ce procédé, on suppose que T est le coefficient de transmission du modulateur et que O est l'onde éclairant l'hologramme côté opposé au faisceau R que nous appellerons onde de référence R dans ce qui suit.

La fonction enregistrée par l'hologramme est issue de

15 l'interférence entre l'onde de référence R et l'onde $O \simeq R^*T$, onde objet issue de la diapositive.

L'hologramme enregistre $R(R^*T)^*$ soit RRT^* .

Si l'hologramme est épais, il rediffractera lors de la lecture l'image enregistrée et cela pour des incidences précises (effet de Bragg) de l'onde

20 d'éclairement et de la direction de vision.

Le modulateur peut intégrer une fonction diffusante pour une meilleure lecture de l'hologramme et pour compliquer toute contrefaçon.

La figure 3 représente un autre procédé d'enregistrement dans lequel deux ondes d'éclairement de la couche photosensible sont

25 nécessaires. Le modulateur de lumière 23 est accolé à la couche de matériau photosensible 21 portée par le support 22.

Une onde d'éclairement de référence R fournie par la source S1 est transmise à la couche de matériau photosensible 21 sans traverser le modulateur. Une onde d'éclairement I fournie par la source S2 éclaire le

30 modulateur 23 et est transmise à travers celui-ci à la couche de matériau photosensible (onde O d'éclairement $O = IT$). Les deux ondes R et O interfèrent dans le matériau photosensible 21. Préférentiellement, les deux ondes O et R sont contrapropagatives et sont perpendiculaires au plan de la couche de matériau photosensible 21. Egalement, de préférence, les deux

35 ondes sont des ondes planes cohérentes.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

La fonction enregistrée par l'hologramme est issue de l'interférence entre R, onde de référence, et l'onde objet issue du modulateur éclairé par l'onde plane I : $O = IT$.

L'hologramme enregistre $R^*.I.T$.

- 5 L'hologramme épais rééclairé par une onde plane R diffractera une image proportionnelle à IT, c'est-à-dire l'image de la diapositive, à condition que I soit de type onde plane comme R.

- Comme dans la figure 2, le modulateur 23 de la figure 3 peut intégrer une fonction de diffusion. Par exemple, une couche de matériau diffusant sera déposée sur la face du modulateur située du côté de la couche de matériau photosensible.
- 10

- Dans ce qui précède, on a réalisé l'enregistrement de l'hologramme 21 en accolant à celui-ci un modulateur optique. On peut également comme cela est représenté en figure 4a prévoir un système d'enregistrement dans lequel le modulateur est éclairé par une onde I qui est modulée par le modulateur et qui fournit une onde O. Un dispositif optique 80 image le modulateur dans le plan de l'hologramme. Par ailleurs, une lame séparatrice 81 placée sur le parcours de l'onde O permet de transmettre une onde de référence R au milieu photosensible 21. Cette onde de référence
- 15
- 20 Interfère avec l'onde O et permet l'enregistrement de l'image fournie par le modulateur 23. La relecture d'un tel hologramme nécessite d'accoler un miroir au support 22 du côté opposé à l'hologramme 21.

- Les figures 4b et 4c représentent des variantes de systèmes d'enregistrement dans lesquels le modulateur n'est pas accolé à l'hologramme. Comme on peut le voir sur la figure 4b, le modulateur 23 est éclairé par l'onde I et est projeté par l'optique 80, sur la surface de la couche de matériau photosensible 21 (onde $O = IT$). Par ailleurs, la couche de matériau photosensible est éclairée par une onde de référence R incidente sur cette couche du côté opposé au modulateur. Les deux ondes O et R
- 25
- 30 interfèrent dans la couche photosensible pour enregistrer un hologramme correspondant à l'affichage du modulateur 23. Comme connu dans la technique, les ondes O et R sont préférentiellement cohérentes.

- La figure 4c représente le système de la figure 4b dans lequel on a prévu un ou plusieurs modulateurs de lumière supplémentaires 27, 28. Ces modulateurs ne sont pas placés dans le même plan que le modulateur 23.
- 35

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Ces modulateurs vont permettre d'enregistrer, dans la couche photosensible des hologrammes qui n'apparaîtront pas dans le même plan que l'image du modulateur 23.

De préférence, les images des différents modulateurs seront enregistrées séparément. L'image du modulateur 23 sera enregistrée lorsque les modulateurs 27 et 28 seront transparents ou en l'absence de ces modulateurs. Pour enregistrer l'image d'un modulateur supplémentaire, 27 par exemple, le modulateur 23 sera rendu transparent (ou enlevé) ainsi qu'éventuellement le modulateur 28.

Il est à noter que les différents hologrammes enregistrés à l'aide des différents modulateurs peuvent être enregistrés à l'aide de longueurs d'ondes différentes dans la mesure où la nature de la couche photosensible 21 le permet. Ces hologrammes seront alors relus à l'aide de ces différentes longueurs d'ondes.

La variante de la figure 4c permettant d'enregistrer des hologrammes visibles dans des plans différents est applicable également aux systèmes des figures 2 et 3 en prévoyant également un ou des modulateurs supplémentaires sur le trajet de l'une des ondes I ou R.

Ces modulateurs supplémentaires permettront d'afficher soit un motif (logo) déterminé soit une information (signature par exemple) du document à sécuriser.

Pour induire dans l'hologramme un effet de diffusion et/ou des aberrations, les moyens induisant une diffusion et/ou l'aberration peuvent être placés soit sur le parcours de l'onde O, soit sur le parcours de l'onde R.

Les figures 5 et 6 représentent des variantes des systèmes des figures 2 et 3 respectivement dans lesquelles sont prévus des dispositifs aberrateurs optiques.

Ainsi, sur la figure 5, un aberrateur 25 est positionné, par exemple sur l'onde de référence R. Un aberrateur introduit une phase ϕ locale sur l'onde R c'est-à-dire la transforme en $R \cdot e^{i\phi}$.

Le modulateur est également éclairé par R. $e^{i\phi}$, l'onde objet O est $O = R \cdot e^{i\phi} T^2$. L'hologramme enregistre $R \cdot (R \cdot e^{i\phi} T^2)^*$, soit $RR^* e^{-2i\phi} T^2$.

En lecture, éclairé par R^* , il diffracte une onde $e^{2i\phi} R T^2$ déformée par rapport à $R T^2$. L'image apparaît perturbée à l'observateur. L'observateur

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ne peut que lire normalement une image déformée. La déformation subie par l'image est le double de celle issue de l'aberrateur.

Si l'aberrateur 25 est situé côté modulateur par rapport à la couche de matériau photosensible, l'hologramme enregistre $R^* \cdot R \cdot T^2 \cdot e^{2i\varphi}$. Ce cas est similaire au cas de l'enregistrement 2 ondes traité ci-après.

Sur la figure 6, le système est éclairé par deux ondes distinctes I et R fournies par des sources S1 et S2 comme en figure 3.

L'aberrateur est positionné par exemple sur le trajet de l'onde R. L'aberrateur introduit une phase φ locale sur l'onde R c'est-à-dire la transforme en $R \cdot e^{i\varphi}$.

La diapositive est éclairée par une onde plane I. On a donc $O = IT$.

L'hologramme enregistre $R^* \cdot e^{i\varphi} IT$.

En lecture, rééclairé par R, il diffracte une onde $e^{i\varphi} IT$ déformée par rapport à IT. L'image apparaît perturbée à l'observateur comme précédemment.

La déformation subie par l'image est la même que celle issue de l'aberrateur.

Dans ces conditions, pour pouvoir relire les images enregistrées à l'aide des systèmes des figures 5 et 6, il faut corriger les aberrations introduites par l'aberrateur.

Pour cela, selon l'invention, on place (figure 7) devant l'hologramme ainsi enregistré, un dispositif correcteur d'aberrations 27 que nous appellerons révélateur 27, au travers on peut lire l'hologramme corrigé des aberrations.

Le révélateur induit sur l'onde de lecture une fonction de phase inverse de celle de l'aberrateur soit $e^{-i\varphi}$.

L'onde incidente sur l'hologramme est $R \cdot e^{-i\varphi}$. L'hologramme ayant enregistré $R \cdot R^* \cdot e^{2i\varphi} T^2$, il diffracte une onde proportionnelle à $T^2 \cdot e^{i\varphi}$ puis repasse au travers du révélateur qui induit à nouveau $e^{-i\varphi}$ et ainsi l'onde lumineuse issue du révélateur est proportionnelle à T, c'est-à-dire correspond à l'image non déformée.

Donc, avec un enregistrement tel que celui de la figure 5, (aberrateur côté onde de référence), l'aberrateur induit φ , le révélateur doit induire $-\varphi$.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Dans le cas où l'aberrateur a été positionné côté modulateur, le révélateur est déterminé comme dans le cas deux ondes décrit ci-après.

Selon la figure 8, le révélateur induit sur l'onde de lecture une fonction de phase de $e^{-i\varphi/2}$.

5 L'onde incidente sur l'hologramme est $R \cdot e^{i\varphi/2}$. L'hologramme ayant enregistré $R^* \cdot e^{i\varphi} T$, il diffracte une onde proportionnelle à $T \cdot e^{i\varphi/2}$ puis repasse au travers du révélateur qui induit à nouveau $e^{-i\varphi/2}$ et ainsi l'onde lumineuse issue du révélateur est proportionnelle à IT , c'est-à-dire correspond à l'image non déformée.

10 Donc avec un enregistrement 2 ondes : l'aberrateur induit φ et le révélateur doit induire $-\varphi/2$.

Pour que le positionnement du révélateur ne soit pas trop critique, l'aberrateur doit être choisi de façon à modifier notablement la vision de l'image mais avec des fréquences spatiales de défaut de phase à l'échelle de la précision de positionnement tolérée.

15 1°/ L'enregistrement 1 ou 2 ondes peut s'effectuer avec des ondes d'incidence quelconque. L'intérêt est entre autre de séparer la direction d'observation de l'image enregistrée par rapport à la réflexion spéculaire. Cette configuration améliore sensiblement le contraste de l'image.

20 2°/ En figure 2, un miroir non spéculaire peut être utilisé en enregistrement de façon à modifier l'incidence de l'onde objet par rapport à celle de l'onde de référence : séparation de la direction d'observation de la photo par rapport à la réflexion spéculaire.

25 3°/ L'aberrateur et le révélateur sont deux fonctions de phases différentes. Il est possible d'utiliser le même composant pour les deux fonctions en rééclairant l'hologramme non plus avec R mais R^* . Dans ce cas, la fonction de phase enregistrée dans l'hologramme se transforme en son conjugué par diffraction et s'autocorrige par traversée au travers de cette même loi de phase. C'est le principe de la conjugaison de phase.

30 Un tel hologramme est ainsi rendu difficilement contrefaisable par la présence de l'aberrateur lors de l'enregistrement.

35 - La connaissance de la bonne fonction aberration à mettre en oeuvre n'est pas aisée à acquérir. Cette analyse peut être rendue difficile en superposant une fonction diffusante à la fonction diffractée ;

THIS PAGE BLANK (USPTO)

12

REVENDEICATIONS

1. Document comportant au moins un dessin ou une information réalisé par dépôt ou inclusion de pigments ou colorants lisibles optiquement, ainsi qu'un hologramme réalisé à partir d'une copie dudit dessin ou de ladite information, caractérisé en ce que l'hologramme comporte des déformations introduites lors de son enregistrement qui rendent différente la copie lue par rapport au dessin ou à ladite information.
2. Document selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les déformations sont des aberrations.
3. Document selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que les déformations sont des effets de diffusion.
4. Document selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'hologramme est superposé à au moins une couche photosensible à fonction de codage (HS).
5. Document selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ladite couche photosensible est un réseau de diffraction.
6. Document selon la revendication 4 ou 5, caractérisé par le fait que ladite couche photosensible contient une information spécifique non personnalisée, identique pour tous les documents de même type.
7. Document selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé par le fait que la fonction de codage comporte l'une au moins des propriétés optiques suivantes : colorimétrie multiples plages angulaires de visibilité, haute résolution visible avec une source annexe.
8. Document selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé par le fait que l'homme et la couche photosensible sont associés par des moyens de collage « anti-pelage ».
9. Document selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'hologramme est transparent pour permettre la lecture d'informations situées sous lui, sur le document.
10. Document selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'hologramme est lisible sous éclairage à certaines longueurs d'ondes seulement.
11. Document selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'hologramme est lisible à différentes longueurs d'ondes sous des angles différents.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

12. Document selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'hologramme est associé à un réflecteur à réflectivité à bande étroite.

13. Document selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'hologramme représente au moins une autre image apparaissant dans un plan différent de celui de ladite copie déformée.

14. Document selon la revendication 13, caractérisé en ce que ladite image est lisible à une longueur d'onde différente de celle de ladite copie déformée.

15. Document selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'hologramme comporte des informations imprimées sur sa surface.

16. Système de sécurisation de document comportant un modulateur optique (23) préenregistré ou commandable électriquement dans lequel est enregistrée l'image d'une partie au moins du document, ledit modulateur étant prévu pour être associé à une couche de matériau photosensible (21), au moins une première source lumineuse permettant de transmettre une première onde de référence (R) à la couche de matériau photosensible et une deuxième onde incidente (I) sur ledit modulateur (23) et donnant lieu à une troisième onde objet (O) qui est transmise à la couche de matériau photosensible pour interférer dans cette couche avec l'onde de référence (R), caractérisé par le fait qu'il comporte sur le parcours de la première onde ou de la deuxième des moyens (25) induisant une loi de perturbations dans l'hologramme enregistré dans la couche de matériau photosensible.

17. Système selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comporte un miroir (24) placé du côté opposé à la couche de matériau photosensible (21) par rapport au modulateur, ce miroir recevant l'onde de référence (R) après traversée de la couche de matériau photosensible et du modulateur et réfléchissant cette onde pour donner lieu à la deuxième onde (I) qui éclaire le modulateur lequel transmet la troisième onde (O) à la couche de matériau photosensible, les ondes de référence (R) et objet (O) étant contrepropagatives et perpendiculaires aux plans du modulateur et de la couche photosensible.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

18. Système selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comporte une deuxième source cohérente avec la première source et émettant la deuxième onde (I), la première et la deuxième source étant situées de part et d'autre de l'ensemble modulateur et couche de matériau photosensible.

19. Système selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comporte entre le modulateur (23) et la couche de matériau photosensible (21) un dispositif optique (80) permettant d'imager le modulateur (23) dans le plan de la couche de matériau photosensible (21).

20. Système selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'il comporte une lame séparatrice (81), la première source fournissant la première onde de référence (R) à la lame séparatrice qui retransmet cette première onde à la couche de matériau holographique, une deuxième source fournissant la deuxième onde (I), cohérente avec la première, vers le modulateur lequel retransmet la troisième onde (O) à la couche de matériau holographique à travers le dispositif optique (80) et la lame séparatrice (81).

21. Système selon l'une des revendications 16 à 19, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un modulateur spatial de lumière supplémentaire (27, 28) non situé dans le plan dudit modulateur optique (23) et permettant d'enregistrer dans l'hologramme au moins une image supplémentaire apparaissant, à la lecture, dans un plan différent de ladite image de la partie du document.

22. Système selon la revendication 21, caractérisé en ce que l'image supplémentaire et l'image de la partie du document sont enregistrées à des longueurs d'ondes différentes et/ou des incidences de faisceaux d'enregistrement différentes.

23. Système selon l'une des revendications 16 à 19, caractérisé en ce que la première onde de référence (R) et la troisième onde objet (O) sont des ondes planes, cohérentes et colinéaires.

24. Système selon l'une des revendications 16 à 23, caractérisé en ce que lesdits moyens induisant une loi de perturbation sont accolés ou quasiment accolés à la couche de matériau photosensible.

25. Système de lecture d'un document comportant un hologramme contenant une image d'une partie dudit document, ladite image étant perturbée, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif correcteur

THIS PAGE BLANK (USPTO)

desdites perturbations, ou révélateur (27), ledit hologramme étant lisible à travers le révélateur.

26. Système selon la revendication 25, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de repérage permettant un positionnement de
5 l'hologramme à lire en regard du révélateur (27).

27. Système selon la revendication 26, caractérisé en ce qu'il comporte des ergots destinés à recevoir des encoches du document.

28. Système selon la revendication 25, caractérisé en ce que le révélateur comporte des repères optiques destinés à être mis en coïncidence
10 avec des repères du document.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/01914

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G03H1/04 B42D15/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G03H B42D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 171 864 A (FRANK KLAUS ET AL) 23 October 1979 (1979-10-23) column 2, line 34 -column 3, line 7 claims 1-3,12; figure 1	1-4
Y	---	12,13, 15,23-25
X	EP 0 283 233 A (HOLOFAX LTD) 21 September 1988 (1988-09-21) claims 1,5	1,3,7
Y	GB 2 254 166 A (MARCONI GEC LTD) 30 September 1992 (1992-09-30) page 2, paragraph 3 -page 3, paragraph 2 figures 1-4	12,13,15
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"8" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 October 2000

Date of mailing of the international search report

24/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krametz, E

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No

PCT/FR 00/01914

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 894 756 A (WARD JOHN H) 15 July 1975 (1975-07-15) column 2, line 28 - line 51 column 3, line 64 -column 4, line 13	23-25
A	column 4, line 28 - line 42 -----	21
A	US 5 483 363 A (HOLMES BRIAN W ET AL) 9 January 1996 (1996-01-09) column 1, line 42 -column 2, line 6 -----	18

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
18 janvier 2001 (18.01.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/04709 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷: G03H 1/04,
B42D 15/10

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): THOM-
SON-CSF [FR/FR]; 173, boulevard Haussmann, F-75008
Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale:

PCT/FR00/01914

(72) Inventeurs; et

(22) Date de dépôt international: 4 juillet 2000 (04.07.2000)

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement): JOUBERT,
Cécile [FR/FR]; Thomson-CSF Propriété Intellectuelle,
Dépt. Brevets, 13, avenue du Prés. Salvador Allende,
F-94117 Arcueil Cedex (FR). LOISEAUX, Brigitte
[FR/FR]; Thomson-CSF Propriété Intellectuelle, Dépt.
Brevets, 13, avenue du Prés. Salvador Allende, F-94117
Arcueil Cedex (FR). ROBIN, Philippe [FR/FR]; Thom-
son-CSF Propriété Intellectuelle, Dépt. Brevets, 13,
avenue du Prés. Salvador Allende, F-94117 Arcueil
Cedex (FR). BRICOT, Claude [FR/FR]; Thomson-CSF

(25) Langue de dépôt: français

(26) Langue de publication: français

(30) Données relatives à la priorité:

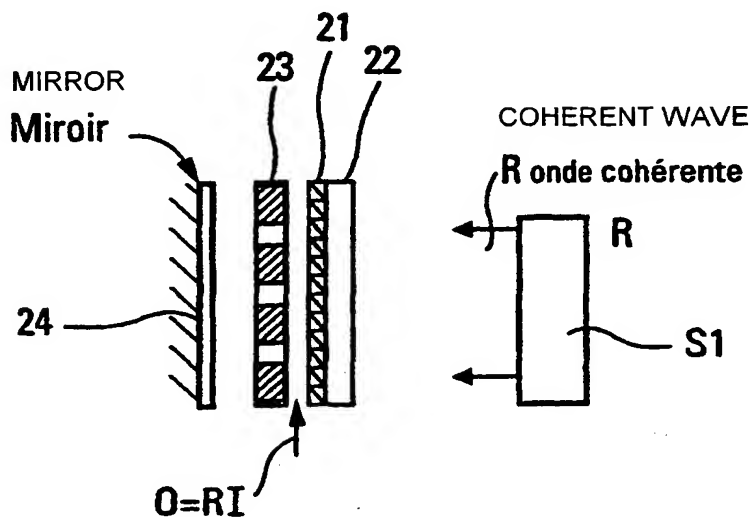
99/08958

9 juillet 1999 (09.07.1999) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SECURE DOCUMENT, SYSTEM FOR MAKING SAME AND SYSTEM FOR READING SAID DOCUMENT

(54) Titre: DOCUMENT SECURISE, SYSTEME DE FABRICATION ET SYSTEME DE LECTURE DE CE DOCUMENT



(57) Abstract: The invention concerns a document comprising at least a drawing or an information produced, for example, by printing. Said document further comprises a hologram representing part of the document. The hologram of the document is recorded by a system comprising a pre-recorded or electrically controllable optical modulator (23) wherein is recorded the image of part at least of the document. Said modulator is designed to be associated with a photosensitive material film (21). A first reference wave (R) illuminates the photosensitive material film. A second incident wave (I) on said modulator (23) and producing a third object wave (O) is also transmitted with the photosensitive material film to interfere in said film with the

reference wave (R).

(57) Abrégé: L'invention concerne un document comportant au moins un dessin ou une information réalisé, par exemple, par impression. Ce document comporte en outre un hologramme représentant une partie du document. L'hologramme de ce document est enregistré à l'aide d'un système comportant un modulateur optique (23) préenregistré ou commandable électriquement dans lequel est enregistrée l'image d'une partie au moins du document. Ce modulateur est prévu pour être associé à une couche de matériau photosensible (21). Une première onde de référence (R) éclaire la couche de matériau photosensible. Une deuxième onde incidente (I) sur ledit modulateur (23) et donnant lieu à une troisième onde objet (O) est également transmise à la couche de matériau photo-sensible pour interférer dans cette couche avec l'onde de référence (R).

WO 01/04709 A1



Propriété Intellectuelle, Dépt. Brevets, 13, avenue du Prés.
Salvador Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR).

(74) Mandataire: LARDIC, René; Thomson-CSF Propriété
Intellectuelle, Dépt. Brevets, 13, avenue du Prés. Salvador
Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR).

(81) États désignés (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,
NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés (*régional*): brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW). brevet eurasien
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM). brevet européen
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— Avec rapport de recherche internationale.

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.*

DOCUMENT SECURISE, SYSTEME DE FABRICATION ET SYSTEME DE LECTURE DE CE DOCUMENT

L'invention concerne un document sécurisé, un procédé et un système permettant de fabriquer ce document ainsi que des moyens permettant de le lire.

La reproduction des documents classiques tels que passeports, 5 carte d'identité, badges d'identification est maintenant relativement aisée par les faussaires.

L'invention a pour objet de rendre difficile, voire quasiment impossible, la reproduction et/ou la falsification de tels documents.

La sécurisation de documents (cartes d'identité, passeports ...) 10 contre la contrefaçon et la falsification est un problème fondamental qui se pose à tous les intervenants du domaine.

Les contraintes qui pèsent sur les méthodes de sécurisation sont fortes. En effet, ces documents doivent être faits avec :

- 15 - un très faible coût de réalisation (quelques dizaines de centimes par document)
- une faible durée du procédé impartie à la fabrication de chaque document (quelques secondes par document)
- un fort taux de protection contre la contrefaçon.

De façon générale, l'objet de l'invention est de réaliser sur le 20 document à protéger un hologramme caractéristique difficile à copier et porteur d'informations imprimées par ailleurs de manière classique sur le document. Ainsi un agent vérificateur pourra contrôler le document en comparant le contenu de l'hologramme au contenu du reste du document. Par exemple, l'hologramme représente une image de la photo d'identité 25 contenue sur le document. La comparaison de l'image de l'hologramme et de l'image de la photo permet d'authentifier aisément et rapidement le document.

L'invention concerne donc un document comportant au moins un dessin ou une information réalisé par dépôt ou inclusion de pigments et/ou 30 de colorants lisibles optiquement, caractérisé en ce qu'il comporte également un hologramme contenant une copie dudit dessin ou de ladite information.

L'invention concerne également un système de sécurisation de document, caractérisé en ce qu'il comporte un modulateur optique

pré-enregistré ou commandable électriquement dans lequel est enregistrée l'image d'une partie au moins du document, ledit modulateur étant prévu pour être associé à une couche de matériau photosensible, au moins une première source lumineuse permettant de transmettre une première onde de référence à la couche de matériau photosensible et une deuxième onde incidente sur ledit modulateur et donnant lieu à une troisième onde objet qui est transmise à la couche de matériau photosensible pour interférer dans cette couche avec l'onde de référence.

L'invention concerne également un système de lecture d'un document comportant un hologramme contenant une image d'une partie dudit document, ladite image étant perturbée, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif correcteur desdites perturbations, ou révélateur, ledit hologramme étant lisible à travers le révélateur.

Les différents objets et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement dans la description qui va suivre donnée à titre d'exemple et dans les figures annexées qui représentent :

- les figures 1a et 1b, des exemples de documents sécurisés selon l'invention ;
- les figures 2 à 4c, des exemples de systèmes d'enregistrement d'hologrammes selon l'invention ;
- les figures 5 et 6, des systèmes d'enregistrement permettant d'induire des perturbations dans les images enregistrées dans les hologrammes ;
- les figures 7 et 8, des systèmes permettant de lire un hologramme en éliminant des perturbations contenues dans l'hologramme ;
- les figures 9 et 10, un dispositif de lecture d'un document muni d'un hologramme et permettant d'éliminer des perturbations induites dans l'hologramme ;
- les figures 11 et 12, des documents incorporant des réseaux spéciaux accolés aux hologrammes.

En se reportant à la figure 1a, on va tout d'abord décrire un exemple de document sécurisé selon l'invention. A titre d'exemple, la figure 1 représente une carte d'identité 1 comportant des informations 4 indiquant l'identité du possesseur de la carte, sa photographie 2 et sa signature 5. En

outre, selon l'invention, la carte comporte un hologramme 3 dans lequel a été enregistré entre autre un ou plusieurs éléments de personnalisation de la carte tel que la photographie, la signature, etc. Sur la figure 1 on a choisi d'enregistrer la photographie dans l'hologramme. Une telle carte sera ainsi
5 plus difficilement falsifiable car l'hologramme contient une information de personnalisation de la carte et qui changera d'une carte à une autre.

La figure 1b représente une variante de réalisation de la figure 1a. Selon cette variante, l'hologramme 3 contient des images qui apparaissent dans des plans différents. Une image 60 peut être, par exemple dans le cas
10 d'une carte d'identité, une copie de la photo d'identité 2, tandis qu'une autre image 61 peut être soit une image standard (logo) soit une autre information de la carte telle que la copie de la signature 5.

Selon une autre variante non représentée, l'hologramme peut comporter également des informations imprimées sur sa surface.

15 En se reportant à la figure 2, on va décrire un premier exemple de procédé d'enregistrement de l'hologramme.

Un élément support 22 est revêtu sur l'une de ses faces d'une couche d'un matériau photosensible 21. Un modulateur optique 23 tel qu'un support photographique transparent ou un modulateur commandable tel
20 qu'un écran à cristal liquide est appliqué au voisinage ou au contact de la couche de matériau photosensible.

De préférence, le modulateur permet de fournir le contenu (information ou image) d'une partie du document à sécuriser. S'il s'agit d'un modulateur préenregistré type diapositive, cette partie du document est
25 enregistrée dans le modulateur. S'il s'agit d'un modulateur commandable, la partie du document est affichable grâce à la commande du modulateur.

L'élément support 22 est transparent à la longueur d'onde d'enregistrement. Un miroir 24 est disposé du côté opposé à la couche photosensible par rapport au modulateur 23. Un faisceau lumineux R fourni
30 par une source S1 et véhiculant une onde cohérente éclaire l'élément support 22. A titre d'exemple, sur la figure 2, ce faisceau lumineux est perpendiculaire au plan de l'élément support 22 et de la couche photosensible 21. Le faisceau R traverse le support 22, la couche holographie 21. Il est modulé par le modulateur 23 et est transmis au miroir
35 24. Celui-ci réfléchit le faisceau modulé qui retransverse le modulateur. Selon

cet exemple de réalisation le miroir 24 est perpendiculaire à la direction du faisceau et réfléchit un faisceau colinéairement au faisceau incident. Le faisceau modulé réfléchi interfère avec le faisceau R dans la couche de matériau photosensible. La modulation véhiculée par le faisceau modulé est
5 donc enregistrée dans la couche photosensible. On a ainsi enregistré un hologramme contenant une information ou une image qui est une copie d'une information ou d'une image contenue dans le document à sécuriser. Si le modulateur 23 contient par exemple la photographie du possesseur de la carte d'identité, on a donc enregistré cette photo dans l'hologramme.

10 Dans ce procédé, on suppose que T est le coefficient de transmission du modulateur et que O est l'onde éclairant l'hologramme côté opposé au faisceau R que nous appellerons onde de référence R dans ce qui suit.

La fonction enregistrée par l'hologramme est issue de
15 l'interférence entre l'onde de référence R et l'onde $O = R.T$ onde objet issue de la diapositive.

L'hologramme enregistre $R.R.T$.

Si l'hologramme est épais, il rediffractera lors de la lecture l'image enregistrée et cela pour des incidences précises (effet de Bragg) de l'onde
20 d'éclairement et de la direction de vision.

Le modulateur peut intégrer une fonction diffusante pour une meilleure lecture de l'hologramme et pour compliquer toute contrefaçon.

La figure 3 représente un autre procédé d'enregistrement dans lequel deux ondes d'éclairement de la couche photosensible sont
25 nécessaires. Le modulateur de lumière 23 est accolé à la couche de matériau photosensible 21 portée par le support 22.

Une onde d'éclairement de référence R fournie par la source S1 est transmise à la couche de matériau photosensible 21 sans traverser le modulateur. Une onde d'éclairement I fournie par la source S2 éclaire le
30 modulateur 23 et est transmise à travers celui-ci à la couche de matériau photosensible (onde O d'éclairement $O = IT$). Les deux ondes R et O interfèrent dans le matériau photosensible 21. Préférentiellement, les deux ondes O et R sont contrapropagative et sont perpendiculaires au plan de la couche de matériau photosensible 21. Egalement, de préférence, les deux
35 ondes sont des ondes planes cohérentes.

La fonction enregistrée par l'hologramme est issue de l'interférence entre R, onde de référence, et l'onde objet issue du modulateur éclairé par l'onde plane I : $O = IT$.

L'hologramme enregistre R.I.T.

5 L'hologramme épais rééclairé par une onde plane R diffractera une image proportionnelle à IT, c'est-à-dire l'image de la diapositive, à condition que I soit de type onde plane comme R.

Comme dans la figure 2, le modulateur 23 de la figure 3 peut intégrer une fonction de diffusion. Par exemple, une couche de matériau
10 diffusant sera déposée sur la face du modulateur située du côté de la couche de matériau photosensible.

Dans ce qui précède, on a réalisé l'enregistrement de l'hologramme 21 en accolant à celui-ci un modulateur optique. On peut également comme cela est représenté en figure 4a prévoir un système
15 d'enregistrement dans lequel le modulateur est éclairé par une onde I qui est modulée par le modulateur et qui fournit une onde O. Un dispositif optique 80 image le modulateur dans le plan de l'hologramme. Par ailleurs, une lame séparatrice 81 placée sur le parcours de l'onde O permet de transmettre une onde de référence R au milieu photosensible 21. Cette onde de référence
20 interfère avec l'onde O et permet l'enregistrement de l'image fournie par le modulateur 23. La relecture d'un tel hologramme nécessite d'accoler un miroir au support 22 du côté opposé à l'hologramme 21.

Les figures 4b et 4c représentent des variantes de systèmes d'enregistrement dans lesquels le modulateur n'est pas accolé à
25 l'hologramme. Comme on peut le voir sur la figure 4b, le modulateur 23 est éclairé par l'onde I et est projeté par l'optique 80, sur la surface de la couche de matériau photosensible 21 (onde $O = IT$). Par ailleurs, la couche de matériau photosensible est éclairée par une onde de référence R incidente sur cette couche du côté opposé au modulateur. Les deux ondes O et R
30 interfèrent dans la couche photosensible pour enregistrer un hologramme correspondant à l'affichage du modulateur 23. Comme connu dans la technique, les ondes O et R sont préférentiellement cohérentes.

La figure 4c représente le système de la figure 4b dans lequel on a prévu un ou plusieurs modulateurs de lumière supplémentaires 27, 28. Ces
35 modulateurs ne sont pas placés dans le même plan que le modulateur 23.

Ces modulateurs vont permettre d'enregistrer, dans la couche photosensible des hologrammes qui n'apparaîtront pas dans le même plan que l'image du modulateur 23.

De préférence, les images des différents modulateurs seront
5 enregistrées séparément. L'image du modulateur 23 sera enregistrée lorsque les modulateurs 27 et 28 seront transparents ou en l'absence de ces modulateurs. Pour enregistrer l'image d'un modulateur supplémentaire, 27 par exemple, le modulateur 23 sera rendu transparent (ou enlevé) ainsi qu'éventuellement le modulateur 28.

10 Il est à noter que les différents hologrammes enregistrés à l'aide des différents modulateurs peuvent être enregistrés à l'aide de longueurs d'ondes différentes dans la mesure où la nature de la couche photosensible 21 le permet. Ces hologrammes seront alors relus à l'aide de ces différentes longueurs d'ondes.

15 La variante de la figure 4c permettant d'enregistrer des hologrammes visibles dans des plans différents est applicable également aux systèmes des figures 2 et 3 en prévoyant également un ou des modulateurs supplémentaires sur le trajet de l'une des ondes I ou R.

Ces modulateurs supplémentaires permettront d'afficher soit un
20 motif (logo) déterminé soit une information (signature par exemple) du document à sécuriser.

Pour induire dans l'hologramme un effet de diffusion et/ou des aberrations, les moyens induisant une diffusion et/ou l'aberration peuvent être placés soit sur le parcours de l'onde O, soit sur le parcours de l'onde R.

25 Les figures 5 et 6 représentent des variantes des systèmes des figures 2 et 3 respectivement dans lesquelles sont prévus des dispositifs aberrateurs optiques.

Ainsi, sur la figure 5, un aberrateur 25 est positionné, par exemple sur l'onde de référence R. Un aberrateur introduit une phase φ locale sur
30 l'onde R c'est-à-dire la transforme en $R \cdot e^{i\varphi}$.

Le modulateur est également éclairé par R. $e^{i\varphi}$, l'onde objet O est
 $O = R \cdot e^{i\varphi} T$. L'hologramme enregistre $R \cdot R \cdot e^{2i\varphi} T$.

En lecture, éclairé par R, il diffracte une onde $e^{2i\varphi} RT$ déformée par rapport à RT. L'image apparaît perturbée à l'observateur. L'observateur

ne peut que lire normalement une image déformée. La déformation subie par l'image est le double de celle issue de l'aberrateur.

Si l'aberrateur 25 est situé côté modulateur par rapport à la couche de matériau photosensible, l'hologramme enregistre R.R.T. $e^{i\varphi}$. Ce cas est similaire au cas de l'enregistrement 2 ondes traité ci-après.

Sur la figure 6, le système est éclairé par deux ondes distinctes I et R fournies par des sources S1 et S2 comme en figure 3.

L'aberrateur est positionné par exemple sur le trajet de l'onde R. L'aberrateur introduit une phase φ locale sur l'onde R c'est-à-dire la transforme en R. $e^{i\varphi}$.

La diapositive est éclairée par une onde plane I. On a donc $O = IT$. L'hologramme enregistre R. $e^{i\varphi} IT$.

En lecture, rééclairé par R, il diffracte une onde $e^{i\varphi} IT$ déformée par rapport à IT. L'image apparaît perturbée à l'observateur comme précédemment.

La déformation subie par l'image est la même que celle issue de l'aberrateur.

Dans ces conditions, pour pouvoir relire les images enregistrées à l'aide des systèmes des figures 5 et 6, il faut corriger les aberrations introduites par l'aberrateur.

Pour cela, selon l'invention, on place (figure 7) devant l'hologramme ainsi enregistré, un dispositif correcteur d'aberrations 27 que nous appellerons révélateur 27, au travers on peut lire l'hologramme corrigé des aberrations.

Le révélateur induit sur l'onde de lecture une fonction de phase inverse de celle de l'aberrateur soit $e^{-i\varphi}$.

L'onde incidente sur l'hologramme est R $e^{-i\varphi}$. L'hologramme ayant enregistré R.R. $e^{2i\varphi} T$, il diffracte une onde proportionnelle à $T.e^{i\varphi}$ puis repasse au travers du révélateur qui induit à nouveau $e^{-i\varphi}$ et ainsi l'onde lumineuse issue du révélateur est proportionnelle à T, c'est-à-dire correspond à l'image non déformée.

Donc, avec un enregistrement tel que celui de la figure 6, (aberrateur côté onde de référence), l'aberrateur induit φ , le révélateur doit induire $-\varphi$.

Dans le cas où l'aberrateur a été positionné côté modulateur, le révélateur est déterminé comme dans le cas deux ondes décrit ci-après.

Selon la figure 8, le révélateur induit sur l'onde de lecture une fonction de phase de $e^{-i\varphi}$ IT.

5 L'onde incidente sur l'hologramme est $R \cdot e^{i\varphi/2}$. L'hologramme ayant enregistré $R \cdot e^{i\varphi}$ T, il diffracte une onde proportionnelle à $T \cdot e^{i\varphi/2}$ puis repasse au travers du révélateur qui induit à nouveau $e^{-i\varphi/2}$ et ainsi l'onde lumineuse issue du révélateur est proportionnelle à T, c'est-à-dire correspond à l'image non déformée.

10 Donc avec un enregistrement 2 ondes : l'aberrateur induit φ et le révélateur doit induire $-\varphi/2$.

Pour que le positionnement du révélateur ne soit pas trop critique, l'aberrateur doit être choisi de façon à modifier notablement la vision de l'image mais avec des fréquences spatiales de défaut de phase à l'échelle de
15 la précision de positionnement tolérée.

1°/ L'enregistrement 1 ou 2 ondes peut s'effectuer avec des ondes d'incidence quelconque. L'intérêt est entre autre de séparer la direction d'observation de l'image enregistrée par rapport à la réflexion spéculaire. Cette configuration améliore sensiblement le contraste de l'image.

20 2°/ En figure 2, un miroir non spéculaire peut être utilisé en enregistrement de façon à modifier l'incidence de l'onde objet par rapport à celle de l'onde de référence : séparation de la direction d'observation de la photo par rapport à la réflexion spéculaire.

3°/ L'aberrateur et le révélateur sont deux fonctions de phases
25 différentes. Il est possible d'utiliser le même composant pour les deux fonctions en rééclairant l'hologramme non plus avec R mais R^* . Dans ce cas, la fonction de phase enregistrée dans l'hologramme se transforme en son conjugué par diffraction et s'autocorrige par traversée au travers de cette même loi de phase. C'est le principe de la conjugaison de phase.

30 Un tel hologramme est ainsi rendu difficilement contrefaisable par la présence de l'aberrateur lors de l'enregistrement.

- La connaissance de la bonne fonction aberration à mettre en oeuvre n'est pas aisée à acquérir. Cette analyse peut être rendue difficile en superposant une fonction diffusante à la
35 fonction diffractée ;

- Dans l'hypothèse où la fonction aberrante à mettre en oeuvre lors de l'enregistrement a été déterminée, la réalisation pratique d'un aberrateur de loi de phase connue n'est pas aisée.

La figure 9 représente un dispositif de lecture d'un document muni
5 d'un hologramme enregistré avec des aberrations. Ce dispositif comporte un révélateur 27 lequel doit être positionné avec précision par rapport à l'hologramme pour permettre une correction suffisante des aberrations. Selon la figure 8, le document qui porte l'hologramme ou le support d'hologramme comporte des moyens de positionnement tels que des
10 encoches 30 à 33. Le dispositif de lecture comporte des ergots ou plots 40 à 43 complémentaires des encoches de façon que le document soit placé correctement devant le révélateur.

Selon une variante de réalisation (figure 10) au lieu d'encoches, le document peut comporter des marques optiques 34 à 37 visibles à travers le
15 dispositif de lecture 27. Celui-ci comporte également des marques optiques 44 à 47. La mise en coïncidence des marques 34 à 37 avec les marques 44 à 47 permet un placement correct de l'hologramme devant le révélateur 27.

Pour améliorer la protection contre les contrefaçons, on propose d'utiliser une variante de la protection photosensible de volume qui est
20 constituée par la superposition de plusieurs fonctions photosensibles dont l'une contient l'information personnalisée de type photo.

A titre d'exemple, on propose l'association suivante :

- un hologramme de type photo (HP) fonctionnant en réflexion assurant la personnalisation ;
- 25 - une fonction de codage de type réseau (HS) fonctionnant en transmission assurant la sécurisation.

Dans le cas qui est décrit sur la figure 11 illustrant ce principe la fonction (HP) a été enregistrée dans la couche holographique 21 avec une onde objet obtenue avec le modulateur 23 par des moyens analogues au
30 procédé Lipmann et avec une onde référence qui est la somme des ondes transmises par le composant HS. Sur la figure 11, le composant HS est, par exemple, un réseau de diffraction fournissant deux ondes $A_{s,R}^*$ et $A_{s,o}$

Pour être visible, la photo contenue dans le composant 21 nécessite la présence de la fonction de codage du composant HS.

La fonction du réseau HS peut être simplement de type réseau à pas fixe ou contenir une information spécifique mais non personnalisée : elle sera donc identique pour toutes les cartes.

L'intérêt de la fonction de codage HS réside dans le fait qu'elle
5 confère à l'hologramme personnalisé des propriétés optiques spécifiques colorimétrie, multiple plages angulaires de visibilité en fonction par exemple du nombre d'ordre du réseau ...

L'association des deux composants couche photosensible et réseau HS (figure 12) par des moyens de collage « anti pelage » ne permet
10 pas de séparer les deux fonctions optiques et rend par conséquent complexe la contrefaçon dans la mesure où elle nécessite la connaissance de l'information en amplitude et en phase de chacune des ondes référence et objet pour chacun des deux composants à enregistrer. L'analyse de l'onde diffractée par l'ensemble donne accès à un produit de l'ensemble de ces
15 ondes complexes.

- si $A_{S,R}$ et $A_{S,O}$ sont respectivement les ondes d'enregistrement référence et objet du réseau HS et A_e l'onde incidente sur HS pour enregistrer le composant 21, alors les ondes d'enregistrement de l'hologramme 21 sont $[A_{S,R}.A_{S,O} + A_{S,R}^*.A_{S,O}]A_e$ et $A_{P,O}$

20 L'image enregistrée dans l'hologramme 21 sera observée sans distorsion si l'ensemble (21 + HS) est éclairé par l'onde A_e .

En dehors de ces conditions d'observation l'image holographique changera de couleur avec apparition de distorsions ou disparaîtra en fonction de ses caractéristiques géométriques (épaisseur et variation d'indice), un
25 simple hologramme de Lipmann ne fait pas apparaître de telles distorsions.

Selon une variante du système de la figure 11, la fonction de sécurité peut contenir des informations qui seront mises en évidence par la composante continue réfléchie par le composant photosensible. Pour accroître la visibilité de l'information relue par la composante continue on
30 peut ajouter en face arrière de l'hologramme un traitement haut indice ou à réflectivité spectrale étroite.

Les positions relatives des fonctions de l'hologramme et du réseau HS peuvent être échangées de même que leur nature, type de transmission ou réflexion.

Dans le cas où on associe des fonctions en transmission on peut ajouter un traitement haut indice ou un réflecteur à bande spectrale étroite (photosensible ou non) pour accroître la lisibilité de l'information.

Il est à noter que dans ce qui précède, les fonctions
5 photosensibles peuvent être monochromes, bichromes ou trichromes, ..., on peut ajuster la colorimétrie de l'image pour l'authentification avec une source de lumière donnée (lumière naturelle, néon ou autre) ou coder en couleurs différentes des informations stockées dans une même couche.

L'utilisation de matériau photosensible à gonflement spatialement
10 contrôlable par post traitement permet soit de coder en couleur un motif donné superposé à l'hologramme personnalisé, soit d'inclure une autre fonction à haute résolution visible avec une source annexe.

De plus, l'hologramme peut être transparent pour permettre la lecture d'informations situées sous l'hologramme, sur le document.

15 L'hologramme peut être lisible soit en lumière naturelle, soit en lumière d'éclairage normale, soit à l'aide d'une lampe d'une gamme de longueurs d'ondes particulières.

On rappelle de façon générale que :

- 20 - si l'hologramme est épais, il ne diffracte l'image enregistrée que pour une lumière incidente sous un angle déterminé (effet de Bragg) et que l'image enregistrée n'est visible que selon un angle vision déterminé par rapport à la direction de la lumière incidente ;
- 25 - les ondes d'éclairement R et O sont préférentiellement planes mais cela n'est pas obligatoire ;
- les ondes d'éclairement R et O peuvent être contrapropagatoires mais cela n'est pas obligatoire ;
- les ondes d'éclairement R et O sont de préférence cohérentes entre elles ;
- 30 - l'hologramme peut être enregistré avec une longueur d'onde unique ou en utilisant plusieurs longueurs d'ondes, ou encore en utilisant trois longueurs d'ondes (rouge, vert, bleu) de façon à diffracter une lumière blanche.

REVENDICATIONS

1. Document comportant au moins un dessin ou une information réalisé par dépôt ou inclusion de pigments ou colorants lisibles optiquement, caractérisé en ce qu'il comporte également un hologramme représentant une copie dudit dessin ou de ladite information.
- 5 2. Document selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'hologramme est transparent pour certains angles de vision de façon à pouvoir lire des informations situées, sur le document, sous l'hologramme.
3. Document selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'hologramme est lisible en lumière artificielle, sous éclairage normal ou sous
10 éclairage à certaines longueurs d'ondes seulement.
4. Document selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'hologramme est lisible à l'aide d'une ou plusieurs longueurs d'ondes déterminées.
5. Document selon la revendication 4, caractérisé en ce que
15 l'hologramme est lisible à différentes longueurs d'ondes sous des angles différents.
6. Document selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'hologramme comporte des aberrations qui rend différente la copie lue par rapport au dessin ou ladite information.
- 20 7. Document selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'hologramme présente un effet réfléchissant.
8. Document selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'hologramme présente un effet diffusant.
9. Document selon la revendication 1, caractérisé en ce que
25 l'hologramme représente au moins une autre image apparaissant dans un plan différent de celui de ladite copie.
10. Document selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite image est lisible à une longueur d'onde différente de celle de ladite copie.
- 30 11. Document selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un réseau de diffraction accolé à l'hologramme.
12. Système de sécurisation de document, caractérisé en ce qu'il comporte un modulateur optique (23) préenregistré ou commandable électriquement dans lequel est enregistrée l'image d'une partie au moins du

document, ledit modulateur étant prévu pour être associé à une couche de matériau photosensible (21), au moins une première source lumineuse permettant de transmettre une première onde de référence (R) à la couche de matériau photosensible et une deuxième onde incidente (I) sur ledit
5 modulateur (23) et donnant lieu à une troisième onde objet (O) qui est transmise à la couche de matériau photosensible pour interférer dans cette couche avec l'onde de référence (R).

13. Système selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte un miroir (24) placé du côté opposé à la couche de matériau
10 photosensible (21) par rapport au modulateur, ce miroir recevant l'onde de référence (R) après traversée de la couche de matériau photosensible et du modulateur et réfléchissant cette onde pour donner lieu à la deuxième onde (I) qui éclaire le modulateur lequel transmet la troisième onde (O) à la couche de matériau photosensible.

15 14. Système selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte une deuxième source cohérente comme la première source et émettant la deuxième onde (I), la première et la deuxième source étant située de part et d'autre de l'ensemble modulateur et couche de matériau photosensible.

20 15. Système selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte entre le modulateur (23) et la couche de matériau photosensible (21) un dispositif optique (80) permettant d'imager le modulateur (23) dans le plan de la couche de matériau photosensible (21).

25 16. Système selon la revendication 15, caractérisé en ce que le système optique comporte une lame séparatrice (81), la première source fournissant la première onde de référence (R) à la lame séparatrice qui retransmet cette première onde à la couche de matériau holographique, une deuxième source fournissant la deuxième onde (I) vers un modulateur lequel retransmet la troisième onde (O) à la couche de matériau holographique à
30 travers le dispositif optique (80) et la lame séparatrice (81).

17. Système selon l'une des revendications 12 ou 15, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un modulateur spatial de lumière supplémentaire (27, 28) non situé dans le plan dudit modulateur optique (23) et permettant d'enregistrer dans l'hologramme au moins une image

supplémentaire apparaissant, à la lecture, dans un plan différent de ladite image de la partie du document.

18. Système selon la revendication 17, caractérisé en ce que l'image supplémentaire et l'image de la partie du document sont enregistrées à des longueurs d'ondes différentes et/ou des incidences de faisceaux d'enregistrement différentes.

19. Système selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisé en ce que la première onde de référence (R) et la troisième onde objet (O) sont des ondes planes, cohérentes et colinéaires.

20. Système selon la revendication 19, caractérisé en ce que le modulateur comporte un diffuseur induisant un effet de diffusion dans l'hologramme.

21. Système selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif inducteur de perturbations optiques ou perturbateur (25), ledit perturbateur étant placé sur le trajet de l'une des ondes optiques et induisant une loi de perturbation dans l'hologramme enregistré dans la couche de matériau photosensible.

22. Système selon la revendication 20, caractérisé en ce que le perturbateur est accolé ou quasiment accolé à la couche de matériau photosensible.

23. Système de lecture d'un document comportant un hologramme contenant une image d'une partie dudit document, ladite image étant perturbée, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif correcteur desdites perturbations, ou révélateur (27), ledit hologramme étant lisible à travers le révélateur.

24. Système selon la revendication 23, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de repérage permettant un positionnement de l'hologramme à lire en regard du révélateur (27).

25. Système selon la revendication 24, caractérisé en ce qu'il comporte des ergots destinés à recevoir des encoches du document.

26. Système selon la revendication 23, caractérisé en ce que le révélateur comporte des repères optiques destinés à être mis en coïncidence avec des repères du document.

27. Système selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte un réseau de diffraction (HS) accolé ou quasiment accolé à la couche de matériau photosensible.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

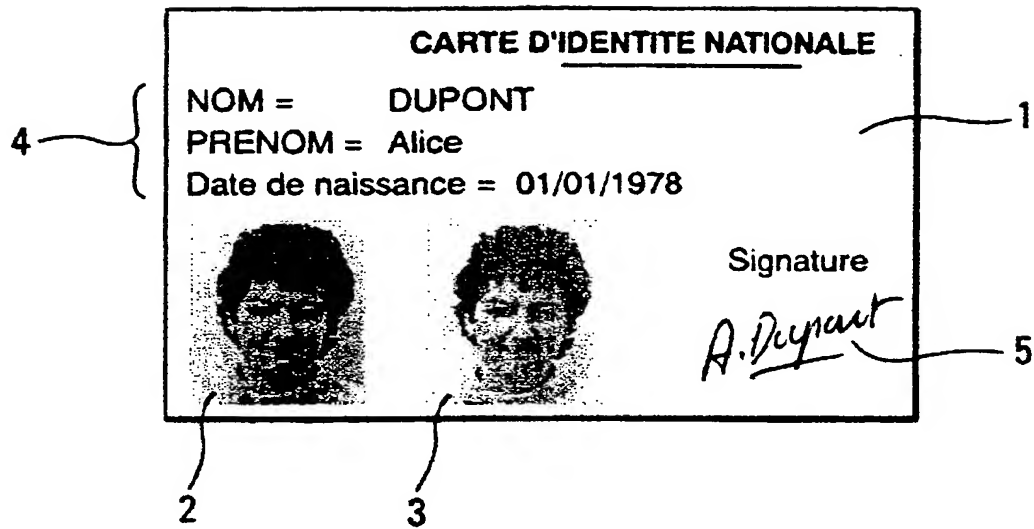


Fig. 1a

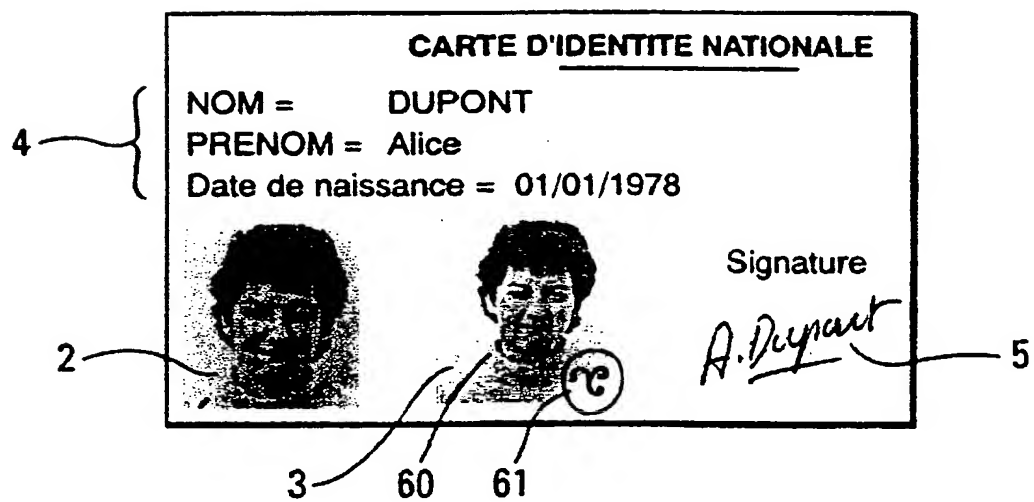


Fig. 1b

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/7

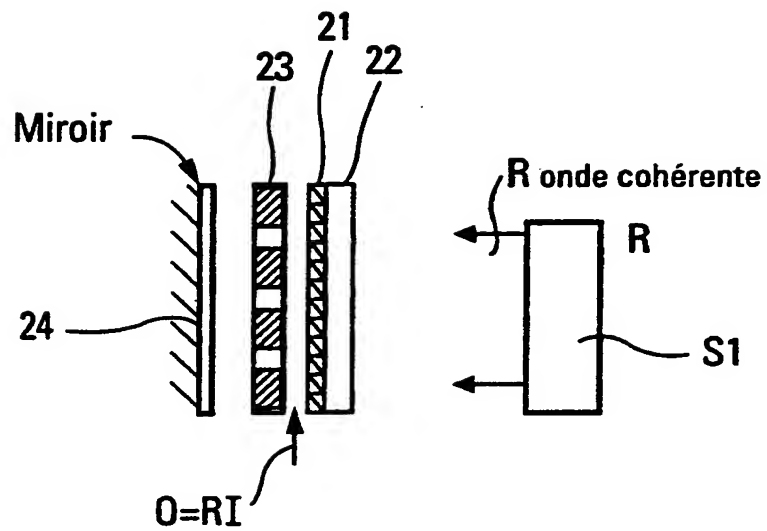


Fig. 2

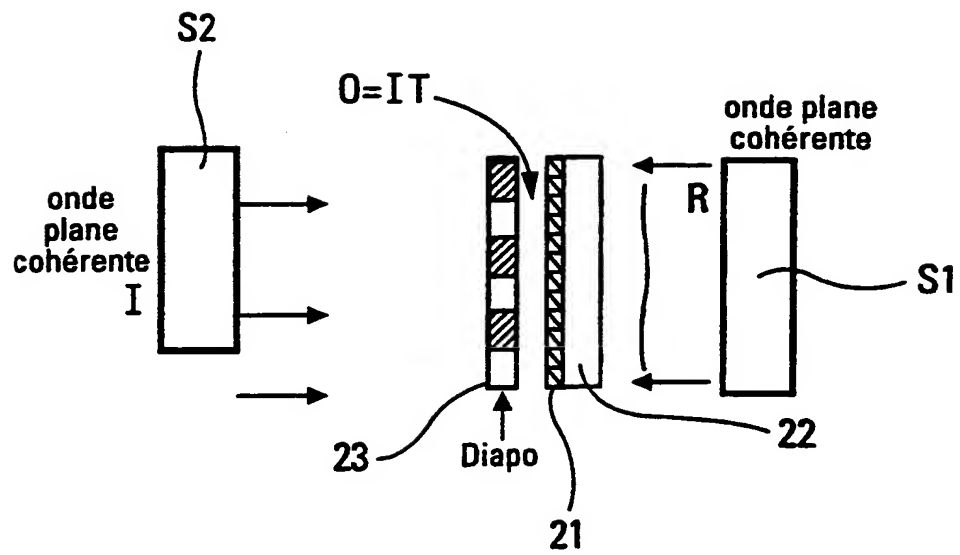


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/7

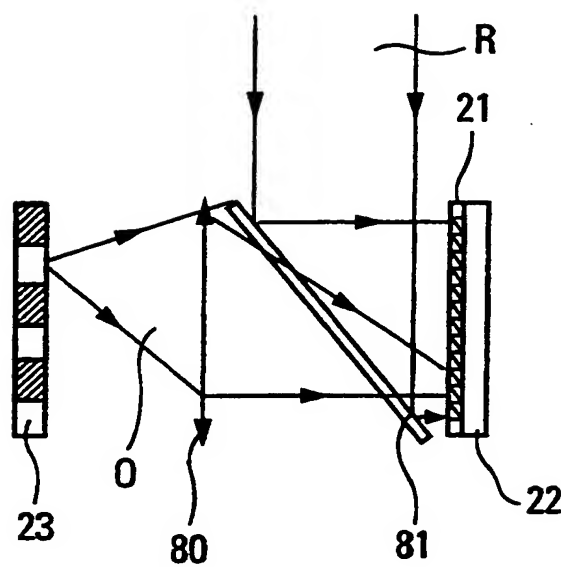


Fig. 4a

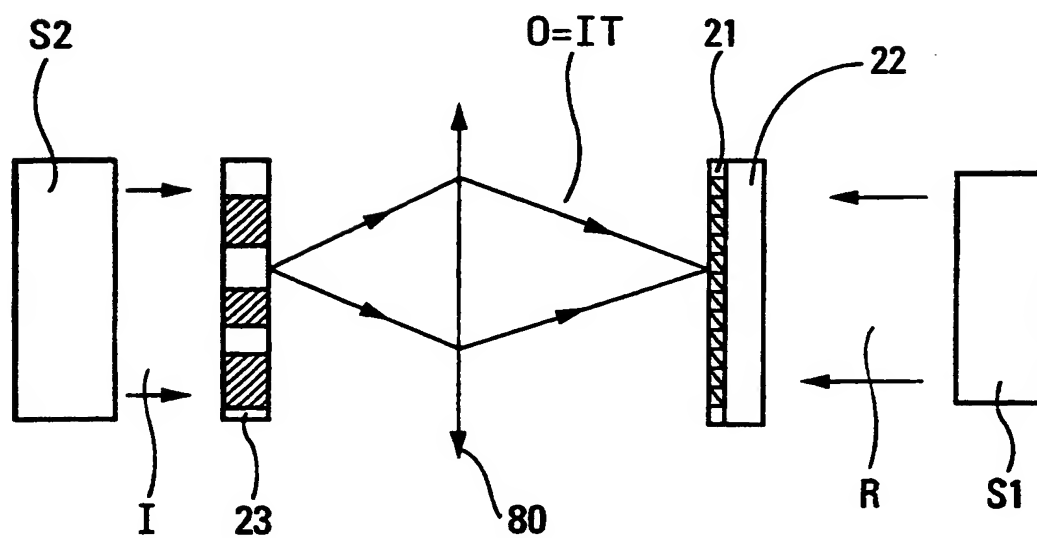


Fig. 4b

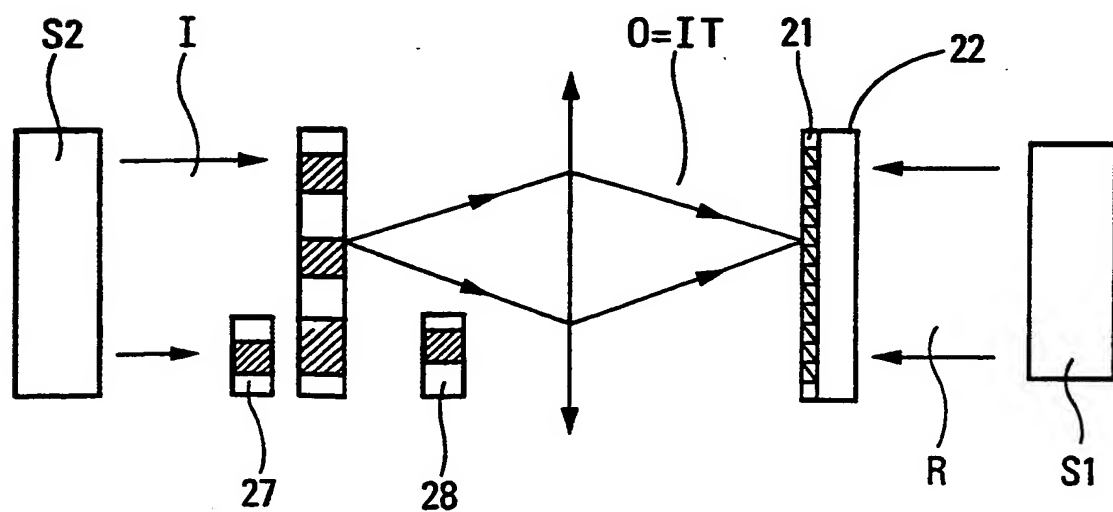


Fig. 4c

THIS PAGE BLANK (USPTO)

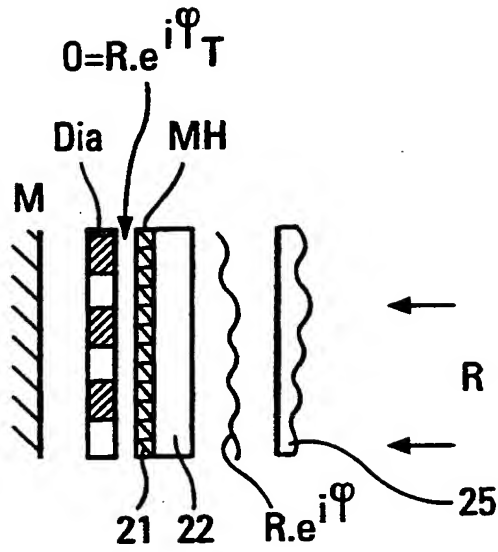


Fig. 5

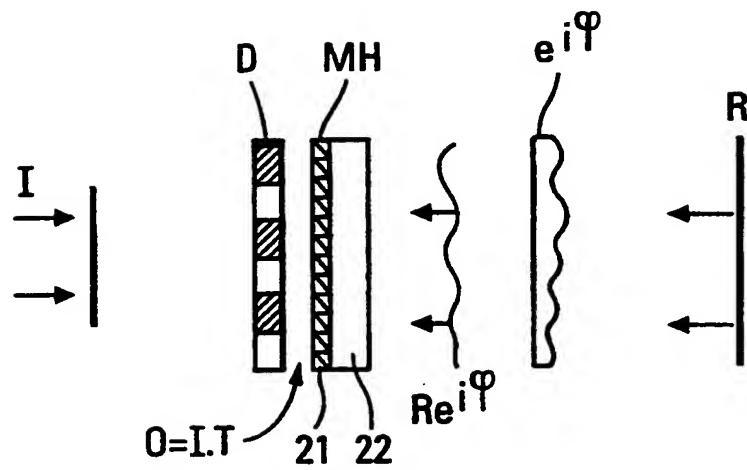


Fig. 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5/7

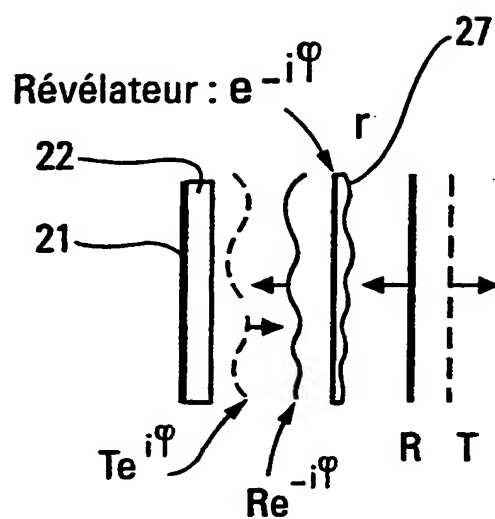


Fig. 7

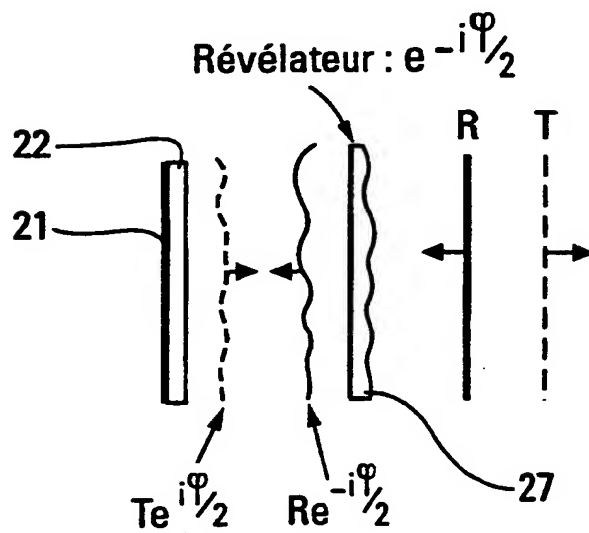


Fig. 8

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/7

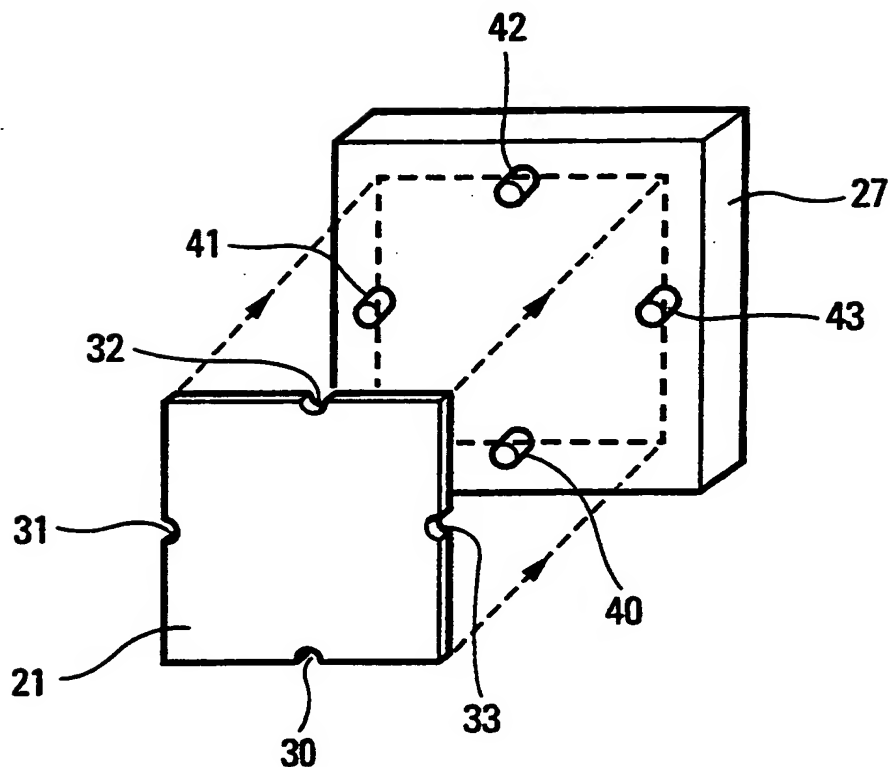


Fig. 9

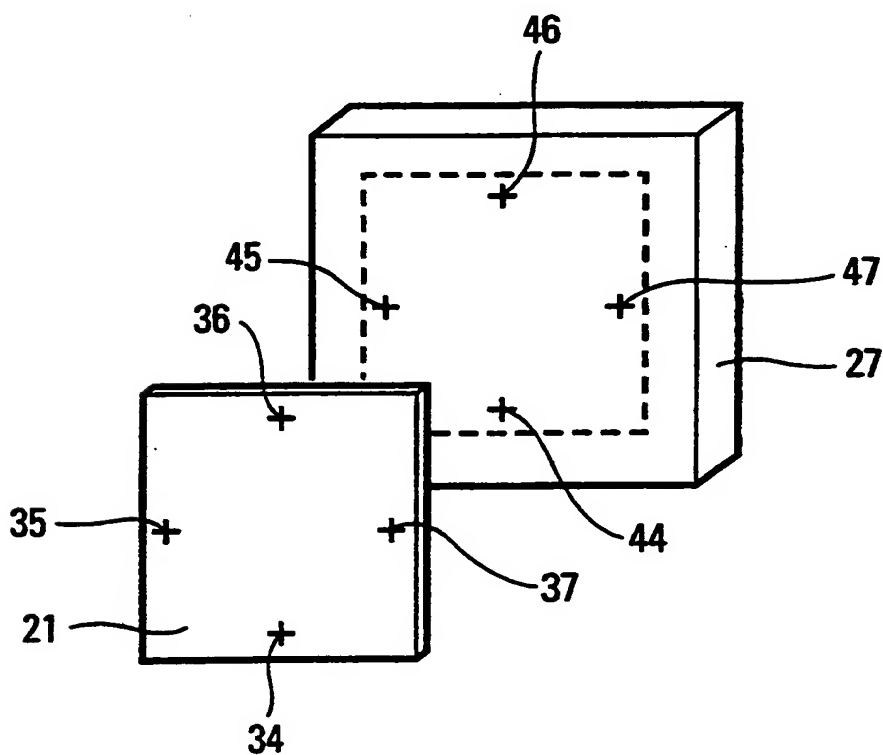


Fig. 10

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7/7

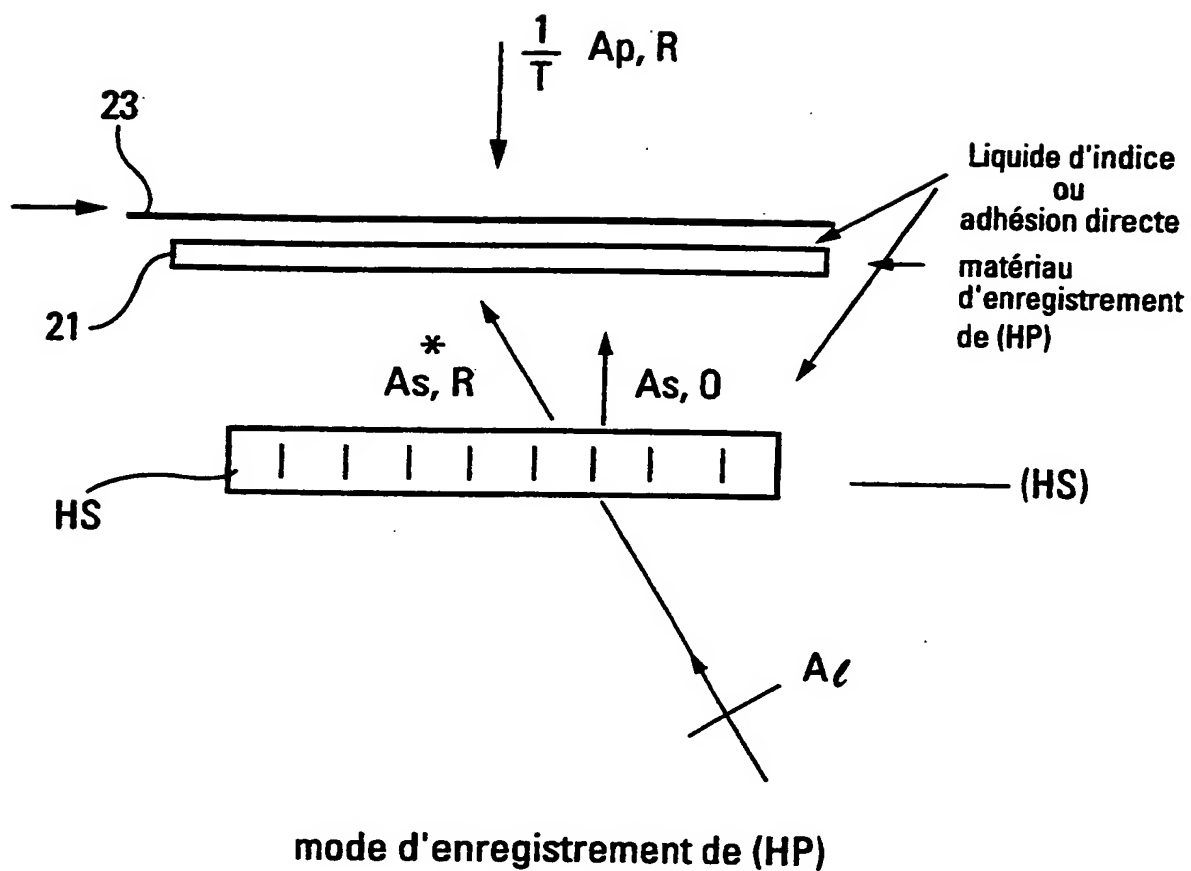


Fig. 11

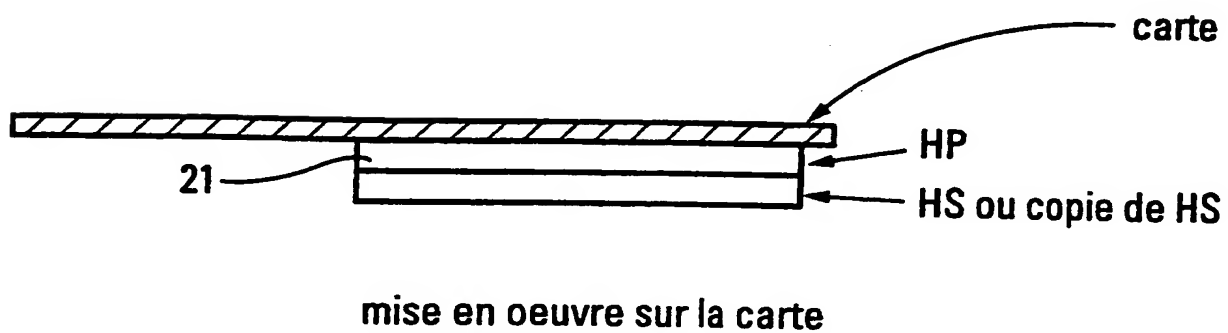


Fig. 12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire 61808	POUR SUITE voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après A DONNER	
Demande internationale n° PCT/FR 00/ 01914	Date du dépôt international (jour/mois/année) 04/04/2000	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) 09/07/1999
Déposant THOMSON-CSF		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. Base du rapport

a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.

☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :

☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.

☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.

☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.

☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.

☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.

☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le titre,

☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.

☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégé,

☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant

☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la Figure n°

☒ suggérée par le déposant.

☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.

☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

2

☐ Aucune des figures n'est à publier.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G03H1/04 B42D15/10

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G03H B42D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 171 864 A (FRANK KLAUS ET AL) 23 octobre 1979 (1979-10-23) colonne 2, ligne 34 -colonne 3, ligne 7 revendications 1-3,12; figure 1	1-4
Y	---	12,13, 15,23-25
X	EP 0 283 233 A (HOLOFAX LTD) 21 septembre 1988 (1988-09-21) revendications 1,5	1,3,7
Y	GB 2 254 166 A (MARCONI GEC LTD) 30 septembre 1992 (1992-09-30) page 2, alinéa 3 -page 3, alinéa 2 figures 1-4	12,13,15

	--- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 octobre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24/10/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Krametz, E

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 3 894 756 A (WARD JOHN H) 15 juillet 1975 (1975-07-15) colonne 2, ligne 28 - ligne 51 colonne 3, ligne 64 - colonne 4, ligne 13	23-25
A	colonne 4, ligne 28 - ligne 42 ----	21
A	US 5 483 363 A (HOLMES BRIAN W ET AL) 9 janvier 1996 (1996-01-09) colonne 1, ligne 42 - colonne 2, ligne 6 -----	18

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/01914

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4171864	A	23-10-1979	DE 2451732 A	06-05-1976
			BE 835158 A	16-02-1976
			FR 2289989 A	28-05-1976
			GB 1501900 A	22-02-1978
			IT 1045497 B	10-05-1980
			JP 52002122 A	08-01-1977
			NL 7512267 A	04-05-1976
			SE 7512064 A	03-05-1976
EP 0283233	A	21-09-1988	NONE	
GB 2254166	A	30-09-1992	WO 9216880 A	01-10-1992
US 3894756	A	15-07-1975	NONE	
US 5483363	A	09-01-1996	AT 145740 T	15-12-1996
			AU 8490291 A	30-03-1992
			CA 2090436 A	11-03-1992
			DE 69123355 D	09-01-1997
			DE 69123355 T	15-05-1997
			EP 0548142 A	30-06-1993
			WO 9204692 A	19-03-1992

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/01914

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G03H1/04 B42D15/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G03H B42D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 171 864 A (FRANK KLAUS ET AL) 23 October 1979 (1979-10-23) column 2, line 34 -column 3, line 7 claims 1-3,12; figure 1	1-4
Y		12,13, 15,23-25
X	EP 0 283 233 A (HOLOFAX LTD) 21 September 1988 (1988-09-21) claims 1,5	1,3,7
Y	GB 2 254 166 A (MARCONI GEC LTD) 30 September 1992 (1992-09-30) page 2, paragraph 3 -page 3, paragraph 2 figures 1-4	12,13,15
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"8" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 October 2000

Date of mailing of the international search report

24/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krametz, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/01914

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 894 756 A (WARD JOHN H) 15 July 1975 (1975-07-15) column 2, line 28 - line 51 column 3, line 64 -column 4, line 13	23-25
A	column 4, line 28 - line 42 ---	21
A	US 5 483 363 A (HOLMES BRIAN W ET AL) 9 January 1996 (1996-01-09) column 1, line 42 -column 2, line 6 -----	18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/01914

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4171864 A	23-10-1979	DE 2451732 A BE 835158 A FR 2289989 A GB 1501900 A IT 1045497 B JP 52002122 A NL 7512267 A SE 7512064 A	06-05-1976 16-02-1976 28-05-1976 22-02-1978 10-05-1980 08-01-1977 04-05-1976 03-05-1976
EP 0283233 A	21-09-1988	NONE	
GB 2254166 A	30-09-1992	WO 9216880 A	01-10-1992
US 3894756 A	15-07-1975	NONE	
US 5483363 A	09-01-1996	AT 145740 T AU 8490291 A CA 2090436 A DE 69123355 D DE 69123355 T EP 0548142 A WO 9204692 A	15-12-1996 30-03-1992 11-03-1992 09-01-1997 15-05-1997 30-06-1993 19-03-1992

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION RELATIVE
A LA PRESENTATION OU A LA TRANSMISSION
DU DOCUMENT DE PRIORITE

(instruction administrative 411 du PCT)

Expéditeur : le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

LARDIC, René
Thomson-CSF Propriété
Intellectuelle
Dépt. Brevets
13, avenue du Prés. Salvador
Allende
F-94117 Arcueil Cedex
FRANCE

Date d'expédition (jour/mois/année) 13 septembre 2000 (13.09.00)	NOTIFICATION IMPORTANTE
Référence du dossier du déposant ou du mandataire 61808	
Demande internationale no PCT/FR00/01914	
Date de publication internationale (jour/mois/année) Pas encore publiée	
Date du dépôt international (jour/mois/année) 04 juillet 2000 (04.07.00)	
Date de priorité (jour/mois/année) 09 juillet 1999 (09.07.99)	
Déposant THOMSON-CSF etc	

1. La date de réception (sauf lorsque les lettres "NR" figurent dans la colonne de droite) par le Bureau international du ou des documents de priorité correspondant à la ou aux demandes énumérées ci-après est notifiée au déposant. Sauf indication contraire consistant en un astérisque figurant à côté d'une date de réception, ou les lettres "NR", dans la colonne de droite, le document de priorité en question a été présenté ou transmis au Bureau international d'une manière conforme à la règle 17.1.a) ou b).
2. Ce formulaire met à jour et remplace toute notification relative à la présentation ou à la transmission du document de priorité qui a été envoyée précédemment.
3. Un **astérisque(*)** figurant à côté d'une date de réception dans la colonne de droite signale un document de priorité présenté ou transmis au Bureau international mais de manière non conforme à la règle 17.1.a) ou b). Dans ce cas, **l'attention du déposant est appelée** sur la règle 17.1.c) qui stipule qu'aucun office désigné ne peut décider de ne pas tenir compte de la revendication de priorité avant d'avoir donné au déposant la possibilité de remettre le document de priorité dans un délai raisonnable en l'espèce.
4. Les **lettres "NR"** figurant dans la colonne de droite signalent un document de priorité que le Bureau international n'a pas reçu ou que le déposant n'a pas demandé à l'office récepteur de préparer et de transmettre au Bureau international, conformément à la règle 17.1.a) ou b), respectivement. Dans ce cas, **l'attention du déposant est appelée** sur la règle 17.1.c) qui stipule qu'aucun office désigné ne peut décider de ne pas tenir compte de la revendication de priorité avant d'avoir donné au déposant la possibilité de remettre le document de priorité dans un délai raisonnable en l'espèce.

<u>Date de priorité</u>	<u>Demande de priorité n°</u>	<u>Pays, office régional ou office récepteur selon le PCT</u>	<u>Date de réception du document de priorité</u>
09 juil 1999 (09.07.99)	99/08958	FR	16 août 2000 (16.08.00)

Bureau international de l'OMPI
34, chemin des Colombettes
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé:

Jocelyne Rey-Millet

no de téléphone (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

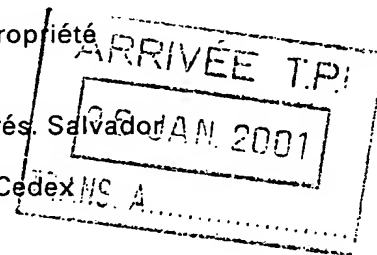
AVIS INFORMANT LE DEPOSANT DE LA COMMUNICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE AUX OFFICES DESIGNES

(règle 47.1.c), première phrase, du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

LARDIC, René
Thomson-CSF Propriété
Intellectuelle
Dépt. Brevets
13, avenue du Prés. Salvador
Allende
F-94117 Arcueil Cedex
FRANCE



Date d'expédition (jour/mois/année) 18 janvier 2001 (18.01.01)		AVIS IMPORTANT	
Référence du dossier du déposant ou du mandataire 61808			
Demande internationale no PCT/FR00/01914	Date du dépôt international (jour/mois/année) 04 juillet 2000 (04.07.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 09 juillet 1999 (09.07.99)	
Déposant THOMSON-CSF etc			

1. Il est notifié par la présente qu'à la date indiquée ci-dessus comme date d'expédition de cet avis, le Bureau international a communiqué, comme le prévoit l'article 20, la demande internationale aux offices désignés suivants:
AG,AU,BZ,DZ,KP,KR,MZ,US

Conformément à la règle 47.1.c), troisième phrase, ces offices acceptent le présent avis comme preuve déterminante du fait que la communication de la demande internationale a bien eu lieu à la date d'expédition indiquée plus haut, et le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale à l'office ou aux offices désignés.

2. Les offices désignés suivants ont renoncé à l'exigence selon laquelle cette communication doit être effectuée à cette date:
AE,AL,AM,AP,AT,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,CA,CH,CN,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,EA,EE,EP,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,NO,NZ,OA,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZW
La communication sera effectuée seulement sur demande de ces offices. De plus, le déposant n'est pas tenu de remettre de copie de la demande internationale aux offices en question (règle 49.1)a-bis)).

3. Le présent avis est accompagné d'une copie de la demande internationale publiée par le Bureau international le 18 janvier 2001 (18.01.01) sous le numéro WO 01/04709

RAPPEL CONCERNANT LE CHAPITRE II (article 31.2)a) et règle 54.2)

Si le déposant souhaite reporter l'ouverture de la phase nationale jusqu'à 30 mois (ou plus pour ce qui concerne certains offices) à compter de la date de priorité, la demande d'examen préliminaire international doit être présentée à l'administration compétente chargée de l'examen préliminaire international avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité.

Il appartient exclusivement au déposant de veiller au respect du délai de 19 mois.

Il est à noter que seul un déposant qui est ressortissant d'un Etat contractant du PCT lié par le chapitre II ou qui y a son domicile peut présenter une demande d'examen préliminaire international.

RAPPEL CONCERNANT L'OUVERTURE DE LA PHASE NATIONALE (article 22 ou 39.1))

Si le déposant souhaite que la demande internationale procède en phase nationale, il doit, dans le délai de 20 mois ou de 30 mois, ou plus pour ce qui concerne certains offices, accomplir les actes mentionnés dans ces dispositions auprès de chaque office désigné ou élu.

Pour d'autres informations importantes concernant les délais et les actes à accomplir pour l'ouverture de la phase nationale, voir l'annexe du formulaire PCT/IB/301 (Notification de la réception de l'exemplaire original) et le volume II du Guide du déposant du PCT.

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse	Fonctionnaire autorisé J. Zahra
no de télécopieur (41-22) 740.14.35	no de téléphone (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 61808	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR00/01914	International filing date (day/month/year) 04/07/2000	Priority date (day/month/year) 09/07/1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G03H1/04		
Applicant THOMSON-CSF et al.		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of 9 sheets including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of 12 sheets.</p>
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input checked="" type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement according to Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 22/01/2001	Date of completion of this report 19.10.2001
Name and mailing address of the IPEA/  European Patent Office D-80298 Munich Tel. + 4989 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: + 4989 2399-4465	Authorized officer: Noirard, P Telephone No. +49 89 2399 2420 

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT

International application No. PCT/FR00/01914

I. Basis of the report

1. This report has been drawn up on the basis of the following elements *(the replacement sheets received by the receiving office in response to an invitation according to Article 14 are considered in the present report as "originally filed" and are not annexed to the report as they contain no amendments (Rules 70.16 and 70.17).):*

Description, pages:

3,9-11 as originally filed
1,2,2a,4-8 received with the fax of 20/09/2001

Claims, No.:

1-28 received with the fax of 20/09/2001

Drawings, sheets:

1/7-7/7 as originally filed

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
☐ filed together with the international application in computer readable form.
☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/FR00/01914

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages
- ☐ the claims, Nos.
- ☐ the drawings, sheets/fig

5. ☒ This report has been written disregarding (some of) the amendments, which were considered as going beyond the description of the invention, as filed, as is indicated below (Rule 70.2(c)):

(All replacement sheets comprising amendments of this nature should be indicated in point 1 and attached to this report).
see separate sheet

6. Additional observations, if necessary:

III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

1. The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non-obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of:

- ☐ the entire international application,
- ☒ claims Nos. 4-8.

because:

- ☐ the said international application, or the said claims Nos. relate to the following subject matter which does not require an international preliminary examination (*specify*):

- ☒ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. 4-8 are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):
see separate sheet

- ☐ the claims, or said claims Nos. are so inadequately supported by the description that no meaningful opinion could be formed.

- ☐ no international search report has been established for said claims Nos.

2. A meaningful international preliminary examination cannot be carried out due to the failure of the nucleotide and/or amino acid sequence listing to comply with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions:

- ☐ the written form has not been furnished or does not comply with the standard.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/FR00/01914

☐ the computer readable form has not been furnished or does not comply with the standard.

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes:	Claims	1-3,9-24,26-28
	No:	Claims	25
Inventive Step	Yes:	Claims	17,24
	No:	Claims	1-3,9-16,18-23,25-28
Industrial Applicability	Yes:	Claims	1-3,9-28
	No:	Claims	

**2. Citations and explanations
see separate sheet**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

In the matter of point V

Basis of the report

Some amendments introduced with the letter of 20.09.2001 result in an extension of the subject-matter of the application beyond the content of the application as filed, and therefore contravene the provisions of Article 34(2)b) PCT.

The inadmissible amendments relate to Claims 4 to 8. This is because the subject-matter of amended Claim 1 presently includes the feature whereby the hologram read is different from the drawing or from the original data, which corresponds to the variant for recording the secured document as indicated in Figures 5-8. Furthermore, Claims 4 to 8 add features corresponding to another variant as shown in Fig. 11 and 12. Apparently, it is not mentioned anywhere in the description or in the original claims that the two variants can be combined.

Comment 1: If the photosensitive layer with a coding function is considered as the element introducing deformations during recording (which is literally true but does not correspond to the intentions of the Claimant), that is to say by being restricted to the second variant, the set of Claims 1-3 and 9-15 would then present considerable problems of clarity and lack of support in the description.

Comment 2: The superposition of a photosensitive layer having a coding function with a hologram is described in document D5 (cf. the "second diffractive structure", column 1, lines 41-61, "covering the entire area of the first [structure]", column 2, lines 1-6 and 29-35). A combination with D1 and D4 would have been considered obvious to a person skilled in the art wishing to further secure his document.

In respect of point III

Lack of opinion formulation as regards novelty, inventive step and industrial applicability

Since amended Claims 4-8 are not acceptable (cf. point I above), the examination is therefore formally based on Claims 4-8 as originally filed. These original Claims 4-8 lack logical links in the present context, the subject-matter of these Claims 4-8 therefore lacks clarity (Article 6 PCT) and does not allow an examination report to be established.

THIS PAGE BLANK (USPTO,

In the matter of point V

Reasoned statement in accordance with Article 35(2) as to novelty, inventive step and industrial applicability; citations and explanations in support of this statement

1.1 Reference is made to the following documents:

- D1:** US-A-4 171 864 (FRANK KLAUS ET AL) 23 October 1979 (1979-10-23)
- D2:** EP-A-0 283 233 (HOLOFAX LTD) 21 September 1988 (1988-09-21)
- D3:** GB-A-2 254 166 (MARCONI GEC LTD) 30 September 1992 (1992-09-30)
- D4:** US-A-3 894 756 (WARD JOHN H) 15th July 1975 (1975-07-15)
- D5:** US-A-5 483 363 (HOLMES BRIAN W ET AL) 9 January 1996 (1996-01-09)

2.1 In their respective summaries, documents **D1** and **D2** establish the existence of a document comprising a drawing which is both visible directly and visible by diffraction through a hologram.

With respect to Claims 1-15, the teaching procured from these documents **D1/D2** will be considered as reflecting the closest prior art.

Based on this teaching, a person skilled in the art who wishes to improve the security system of the document would have thought of using the devices as described in the documents **D3**, **D4** and **D5** as a basis without thereby showing an inventive step.

Thus, a person skilled in the art could use a device causing optical scrambling or a scrambler when recording the hologram, thus making the copy read on restoring the hologram different with respect to the object or to the original drawing. A device of this sort is described in document **D4** (cf. the scrambler in the résumé and in Figs 6-9 for writing-reading the secured document). It should be noted that the securing devices described in **D1/D2** and in **D4** are independent one from the other and do not co-operate in their action.

Consequently, the subject-matter of **Claim 1** does not involve an inventive step within the meaning of Article 33(3) PCT.

2.2 Since the additional features introduced into the following claims are already

THIS PAGE BLANK (USPTO,

present in documents **D2** and/or **D4**, their addition does not endow an inventive nature (Article 33(3) PCT) on the resulting document.

* **D4** introduces a diffuser (ref. 60 Figs 6 & 8) {**Claim 3**} in the path of the object wave, which diffuser contributes to deforming the object (ref. 62) during recording by introducing aberrations (in the broadest sense) {**Claim 2**}.

* **D2** column 5, lines 7-8 and 25-28 reveals that the hologram is transparent {**Claim 9**} or that additional data can be printed directly onto the surface of a hologram (cf. C5, L 13-14) {**Claim 15**}.

- 2.3 The recording of documents secured using an assembly making it possible to restore the hologram only at certain angles and/or at certain wavelengths {**Claims 10 and 11**} is also known to the person skilled in the art (cf. D5 column 1, lines 41-61 and column 2, lines 1-6) and may consequently be used as an additional security element for the document subject of Claim 1; and this independently of the security measures already mentioned above. Furthermore, this type of hologram integrates a Bragg filter which provides the reflectivity function in a specific wavelength range, and it is considered as equivalent to separate this function and to assign it to a narrow-band reflecting layer associated with the hologram {**Claim 12**}.

Document **D5** indicates (cf. column 2, lines 40-60) that several images can be shown in planes which are different and readable at different wavelengths {**Claims 13 & 14**}.

The subject-matter of **Claims 10-14** is therefore not inventive.

- 2.4 Apart from the secured document, **D4** also describes the system for securing the said document (cf. (Figs 6 and 8) comprising an optical modulator (ref. 62) capable of reproducing part of the document to be secured and a light source (ref. 36). The reference, incident and object waves are directly visible in the figures and the photosensitive layer is referenced 54. Furthermore, the system comprises means (ref. 34) in the path of the object (Fig. 8) or reference (Fig. 6) wave causing scrambling during the holographic recording. In addition, as has been established in §2.1 above, the feature whereby the image of part of the document is recorded in the modulator is present in **D1/D2** and therefore deprives the subject-matter of **Claim 16** of inventive step.

THIS PAGE BLANK (USPTO,

- 2.5 Since the additional features introduced in the following claims were also present in documents **D2** and/or **D4**, their addition does not endow the resulting system with an inventive nature.

In the absence of accuracy on the definition of the term "coherent source", it is considered that the laser 36 of **D4** (cf. Fig. 6) is the origin of the two sources {**Claim 18**}. As to the position and the shape {**Claim 23**} of the beams on each side of the hologram, this feature is not considered as inventive (see the detailed explanation in the comment made in §5).

* An optical imaging device is referenced 64 in **D4** {**Claim 19**}.

* A beam-splitter plate is the simplest and most commonly used means to create the reference and incident beams (a plate of this sort appears in the assemblies of figures 6 and 8 of **D4**) {**Claim 20**}.

* The use of additional modulators (thus making the subject-matter more complex) is described in **D3** (cf. Fig. 7, ref. 24, 25) {**Claim 21**}. In addition **D3** suggests using recording beams at several angles of incidence (cf. beam 10, Fig. 7) {**Claim 22**}.

3. Apart from the secured document and its associated securing system, **D4** also describes the system for reading the document (cf. Figs 7 and 9) comprising a device for correcting the scrambling (34) carried out during recording of the hologram. It should be noted that this system can also be used to reveal a hologram containing an image of part of the document. Therefore the reader described in **D4** anticipates (Article 33(2) PCT) **Claim 25**.

Note: the system subject of Claim 16 is novel since the system includes a modulator where the image of part of the document is recorded therefore forms part of the recording system.

4. The need to align the various optical parts during reading (cf. column 6, lines 1-5 in **D4**) makes the subject-matter of **Claims 26-28** obvious (Article 33(3) PCT).

- 5.1 **Claim 17** adds a mirror to the security system of Claim 16 and specifies that the reference and object waves are counterpropagating and perpendicular to the photosensitive layer. The use of such a mirror to produce holograms of

THIS PAGE BLANK (USPTO)

the Lippmann type is known to a person skilled in the art, however this mirror having to be combined with the scrambler {Claim 16}, it would not have been obvious to a person skilled in the art to place it behind the emulsion since that would lead either to placing the scrambler on the "laser side" in which case the reference and object waves would have been scrambled (Claim 16 states "or" line 23) which is not clearly provided in **D4**, that is of placing it between the emulsion and the mirror, which would have led to a double passage of the object wave through this scrambler, which is also not provided for in **D4**.

The subject-matter of Claim 17 therefore satisfies the requirements of novelty and inventive step according to Articles 33(2) and 33(3) PCT.

Comment: Although the assembly for recording by reflection is novel and inventive, the resulting product is not {cf. Claims 10-14} since the person skilled in the art would have thought of adding security to the document by creating a hologram of the reflective type (as suggested by **D5**) by employing a conventional assembly as described in Fig. 2 of **D3** (possibly with a reference wave perpendicular to the emulsion) which creates a reflection hologram without this requiring a double passage in the scrambler (11).

- 5.2 **Claim 24** adds that the means causing scrambling are placed against the layer of photosensitive material. This feature is not present in **D4**. In addition, none of the documents reflecting the prior art encourages a person skilled in the art to carry out this modification in the assembly described in **D4**. The subject-matter of Claim 24 therefore satisfies the requirements of novelty and of inventive step according to Articles 33(2) and 33(3) PCT.
6. Industrial applicability relating to the set of claims is clearly demonstrated through the description of the application.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

10/079314

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Translation

Applicant's or agent's file reference 61808	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR00/01914	International filing date (day/month/year) 04 July 2000 (04.07.00)	Priority date (day/month/year) 09 July 1999 (09.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G03H 1/04,		
Applicant THOMSON-CSF		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 9 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 12 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☒ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 22 January 2001 (22.01.01)	Date of completion of this report 19 October 2001 (19.10.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO,

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR00/01914

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

☒ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 3,9 - 11, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 1,2,2a,4 - 8, filed with the letter of 20 September 2001 (20.09.2001),
pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-28, filed with the letter of 20 September 2001 (20.09.2001),
Nos. _____, filed with the letter of _____.

☒ the drawings, sheets/fig 1/7 - 7/7, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

THIS PAGE BLANK (USPTO

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

Some of the amendments submitted with the letter of 20-09-2001 cause the subject matter of the application to extend beyond the disclosure of the application as filed, contrary to the requirements of PCT Article 34(2)(b). The unacceptable amendments relate to Claims 4 to 8. The subject matter of amended Claim 1 currently includes the feature whereby the read hologram is different from the original drawing or information, which corresponds to the alternative for recording the secure document as shown in Figures 5-8. Moreover, Claims 4 to 8 add features corresponding to another alternative as shown in Figures 11 and 12. Apparently, it is not mentioned in the description or the original claims that the two alternatives can be combined.

Comment 1: If the photosensitive layer with a coding function is considered the element that produces deformation during recording (which is literally true, but does not correspond to the applicant's intentions), i.e. if the second alternative is considered alone, all of Claims 1-3 and 9-15 would then have serious clarity problems and would lack support in the description.

Comment 2: Placing a coding-function photosensitive layer and a hologram one on top of the other is described in document D5 (cf. the "second diffractive structure", column 1, lines 41-61, "covering the entire area of the first [structure]", column 2, lines 1-6 and 29-35). A person skilled in the art seeking to further secure a document would have considered it obvious to combine D1 and D4.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR00/01914

III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of:

- ☐ the entire international application.
- ☒ claims Nos. 4-8

because:

- ☐ the said international application, or the said claims Nos. _____
relate to the following subject matter which does not require an international preliminary examination (*specify*):

- ☒ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. 4-8
are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

See annex

- ☐ the claims, or said claims Nos. _____ are so inadequately supported
by the description that no meaningful opinion could be formed.
- ☐ no international search report has been established for said claims Nos. _____

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR 00/01914

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: III

Since amended Claims 4-8 are not acceptable (cf. Box I above), the examination has been formally based on Claims 4-8 as originally filed. Since the original Claims 4-8 lack logical connections in the present context, the subject matter of said claims lacks clarity (PCT Article 6) and makes it impossible to establish an examination report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/FR 00/01914

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-3, 9-24, 26-28	YES
	Claims	25	NO
Inventive step (IS)	Claims	17, 24	YES
	Claims	1-3, 9-16, 18-23, 25-28	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-3, 9-28	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Reference is made to the following documents:

D1: US-A-4 171 864 (FRANK KLAUS ET AL) 23 October 1979 (1979-10-23)

D2: EP-A-0 283 233 (HOLOFAX LTD) 21 September 1988 (1988-09-21)

D3: GB-A-2 254 166 (MARCONI GEC LTD) 30 September 1992 (1992-09-30)

D4: US-A-3 894 756 (WARD JOHN H) 15 July 1975 (1975-07-15)

D5: US-A-5 483 363 (HOLMES BRIAN W ET AL) 9 January 1996 (1996-01-09).

2.1 Documents **D1** and **D2** both demonstrate, in the abstracts thereof, the existence of a document comprising a drawing that is visible both directly and by means of diffraction through a hologram.

The teaching of documents **D1** and **D2** is considered the prior art closest to Claims 1-15.

On the basis of this teaching, a person skilled in the art seeking to improve the system for securing the document would have taken inspiration from the devices described in documents **D3**, **D4** and **D5**, without exercising an inventive step.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Therefore, a person skilled in the art could use a device that causes optical interference, or a scrambler, while recording the hologram, whereby the copy read during hologram reconstruction is different from the original object or drawing. Such a device is described in document **D4** (cf. the "scrambler" in the abstract, and Figures 6-9 for the writing - reading of the secure document). It should be noted that the security devices described in **D1**, **D2** and **D4** are separate and do not coact.

Therefore, the subject matter of **Claim 1** does not involve an inventive step within the meaning of PCT Article 33(3).

2.2 Since the additional features of the following claims have already been disclosed in documents **D2** and/or **D4**, the addition of said features does not make the resulting document inventive (PCT Article 33(3)).

- **D4** discloses a diffuser (reference number 60, Figures 6 & 8) (**Claim 3**) in the path of the object wave, which diffuser contributes to object (reference number 62) deformation during recording by causing aberrations (in the broad sense) (**Claim 2**).

- **D2** (column 5, lines 7-8 and 25-28) shows that the hologram is transparent (**Claim 9**) or that additional information can be printed directly onto the surface of the hologram (cf. column 5, lines 13-14) (**Claim 15**).

2.3 Recording secure documents by means of an

THIS PAGE BLANK (USPTO)

arrangement for reconstructing the hologram only at certain angles and/or certain wavelengths (**Claims 10 and 11**) is also known to a person skilled in the art (cf. **D5**, column 1, lines 41-61 and column 2, lines 1-6) and can consequently be used as an additional security element for the document of Claim 1, independently of the other security elements already mentioned above. Moreover, this type of hologram incorporates a Bragg filter that provides the reflectivity function in a specific range of wavelengths, and this is considered to be equivalent to separating the function and assigning it to a narrowband reflective layer associated with the hologram (**Claim 12**).

Document **D5** indicates (cf. column 2, lines 40-60) that a number of images can be shown in different planes and are readable at different wavelengths (**Claims 13 & 14**).

The subject matter of **Claims 10-14** is therefore not inventive.

- 2.4 In addition to the secure document, **D4** also describes the system for making said document secure (cf. Figures 6 and 8), including an optical modulator (reference number 62) for reproducing a portion of the document to be secured, and a light source (reference number 36). The reference, incident and object waves are directly visible in the figures and the photosensitive layer is denoted by 54. Furthermore, the system comprises means (reference number 34) in the path of the object wave (Figure 8) or reference wave (Figure 6) for inducing an interference principle during holographic recording. Moreover, as established in paragraph 2.1 above, the feature whereby the image of a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

portion of the document is recorded in the modulator is disclosed in **D1** and **D2** and therefore deprives the subject matter of **Claim 16** of inventiveness.

2.5 Since the additional features in the following claims have already been disclosed in documents **D2** and/or **D4**, the addition of these features does not make the resulting system inventive.

- Since a definition of the term "coherent source" has not been specified, the laser 36 of **D4** (cf. Figure 6) is considered to act as the two sources {**Claim 18**}. As for the position and shape {**Claim 23**} of the beams on either side of the hologram, this feature is not considered inventive (see the detailed explanation in § 5).

- an optical imaging device is denoted by 64 in **D4** {**Claim 19**},

- a beam splitter is the simplest and most commonly used means for generating reference and incident beams (such a splitter appears in the arrangements, Figures 6 and 8 of **D4**) {**Claim 20**}.

- The use of additional modulators (thus making the object more complex) is described in **D3** (cf. Figure 7, reference signs 24, 25) {**Claim 21**}. Moreover, **D3** suggests the use of recording beams at various angles of incidence (cf. beam 10, Figure 7) {**Claim 22**}.

3. In addition to the secure document and the security system thereof, **D4** also describes the system for reading the document (cf. Figures 7 and 9), including a device (34) for descrambling the interference that occurs during recording of the hologram. It should be noted that this system can also be used to reveal a hologram containing an

THIS PAGE BLANK (USPTO)

image of a portion of the document. Therefore, the reader described in **D4** anticipates **Claim 25** (PCT Article 33(2)).

Note: The system of Claim 16 is novel since it includes a modulator wherein the image of a portion of the document is recorded and is thus part of the recording system.

4. The need to align the various optical portions during reading (cf. column 6, lines 1-5 of D4) makes the subject matter of **Claims 26-28** obvious (PCT Article 33(3)).

- 5.1 **Claim 17** adds a mirror to the security system of Claim 16 and specifies that the reference and object waves are counter-propagational and perpendicular to the photosensitive layer. The use of such a mirror for producing Lippmann holograms is known to a person skilled in the art. However, since this mirror has to be combined with the "scrambler" {Claim 16}, it would not have been obvious for a person skilled in the art to position said mirror on the "back" of the emulsion, because that would have meant having to position the scrambler "on the laser side", in which case the reference and object waves would have been "interfered with" (Claim 16 uses the word "or", line 23), which is clearly not disclosed in **D4**, or between the emulsion and the mirror, which would have led to a double passage for the object wave through said scrambler, which is likewise not disclosed in **D4**.

The subject matter of Claim 17 therefore meets the novelty and inventive step requirements of PCT Article 33(2) and (3).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Comment: Although the arrangement for recording by reflection is novel and inventive, the resulting product is not {cf. Claims 10-14}, since a person skilled in the art would have thought to add security means to the document by generating a reflective hologram (as suggested in **D5**) and by using a conventional arrangement as described in Figure 2 of **D3** (optionally with a reference wave perpendicular to the emulsion), which generates a reflection hologram without requiring a double passage in the scrambler (11).

- 5.2 **Claim 24** adds that the means for inducing an interference principle are contiguous to the layer of photosensitive material. This feature is not found in **D4**. Moreover, none of the prior art documents leads a person skilled in the art to make this modification to the arrangement described in **D4**. The subject matter of Claim 24 therefore meets the novelty and inventive step requirements of PCT Article 33(2) and (3).
6. It is clear from the disclosure of the application that all the claims are industrially applicable.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Copie à l'intention de l'office élu (EO/US)

PCT/FR00/01914

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

10/019314

PCT

NOTIFICATION DE L'ENREGISTREMENT D'UN CHANGEMENT

(règle 92bis.1 et
instruction administrative 422 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

LARDIC, René
Thomson-CSF Propriété
Intellectuelle
Dépt. Brevets
13, avenue du Prés. Salvador
Allende
F-94117 Arcueil Cedex
FRANCE

Date d'expédition (jour/mois/année) 30 juillet 2002 (30.07.02)	
Référence du dossier du déposant ou du mandataire 61808	NOTIFICATION IMPORTANTE
Demande internationale no PCT/FR00/01914	Date du dépôt international (jour/mois/année) 04 juillet 2000 (04.07.00)

1. Les renseignements suivants étaient enregistrés en ce qui concerne: <input checked="" type="checkbox"/> le déposant <input type="checkbox"/> l'inventeur <input type="checkbox"/> le mandataire <input type="checkbox"/> le représentant commun		
Nom et adresse THOMSON-CSF 173, boulevard Haussmann F-75008 Paris FRANCE	Nationalité (nom de l'Etat) FR	Domicile (nom de l'Etat) FR
	no de téléphone	
	no de télécopieur	
	no de téléimprimeur	
2. Le Bureau international notifie au déposant que le changement indiqué ci-après a été enregistré en ce qui concerne: <input type="checkbox"/> la personne <input checked="" type="checkbox"/> le nom <input type="checkbox"/> l'adresse <input type="checkbox"/> la nationalité <input type="checkbox"/> le domicile		
Nom et adresse THALES 173, boulevard Haussmann F-75008 Paris FRANCE	Nationalité (nom de l'Etat) FR	Domicile (nom de l'Etat) FR
	no de téléphone	
	no de télécopieur	
	no de téléimprimeur	

RECEIVED

3. Observations complémentaires, le cas échéant:	SEP 11 2002 TECHNOLOGY CENTER R3700
---	--

4. Une copie de cette notification a été envoyée:	
<input checked="" type="checkbox"/> à l'office récepteur <input type="checkbox"/> à l'administration chargée de la recherche internationale <input type="checkbox"/> à l'administration chargée de l'examen préliminaire international	<input type="checkbox"/> aux offices désignés concernés <input checked="" type="checkbox"/> aux offices élus concernés <input type="checkbox"/> autre destinataire:

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse	Fonctionnaire autorisé: P. Blanchet (Fax 338.87.40)
no de télécopieur (41-22) 740.14.35	no de téléphone (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 04 mai 2001 (04.05.01)	
Demande internationale no PCT/FR00/01914	Référence du dossier du déposant ou du mandataire 61808
Date du dépôt international (jour/mois/année) 04 juillet 2000 (04.07.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 09 juillet 1999 (09.07.99)
Déposant JOUBERT, Cécile etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:



dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

22 janvier 2001 (22.01.01)



dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection



a été faite



n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 18 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse	Fonctionnaire autorisé Kiwa Mpay
no de télécopieur: (41-22) 740.14.35	no de téléphone: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)